





ANNALEN

DER

PHYSIK,

NEUE FOLGE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GESELLS. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GESELLS. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. LEIPZ. ÖKON. GES., U. D. GESELLS. ZU ERLANG., GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK; UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. BAYERSCHEN AKADEMIE DER WISS. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

EILFTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

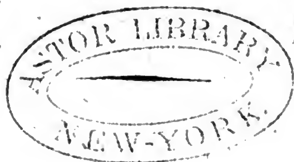
BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1812.

ANNALEN

DER

PHYSIK.



HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GESELLS. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GESELLS. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. LEIPZ. ÖKON. GES., U. D. GESELLS. ZU ERLANG., GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK; UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. BAYERSCHEN AKADEMIE DER WISS. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖNIGL. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

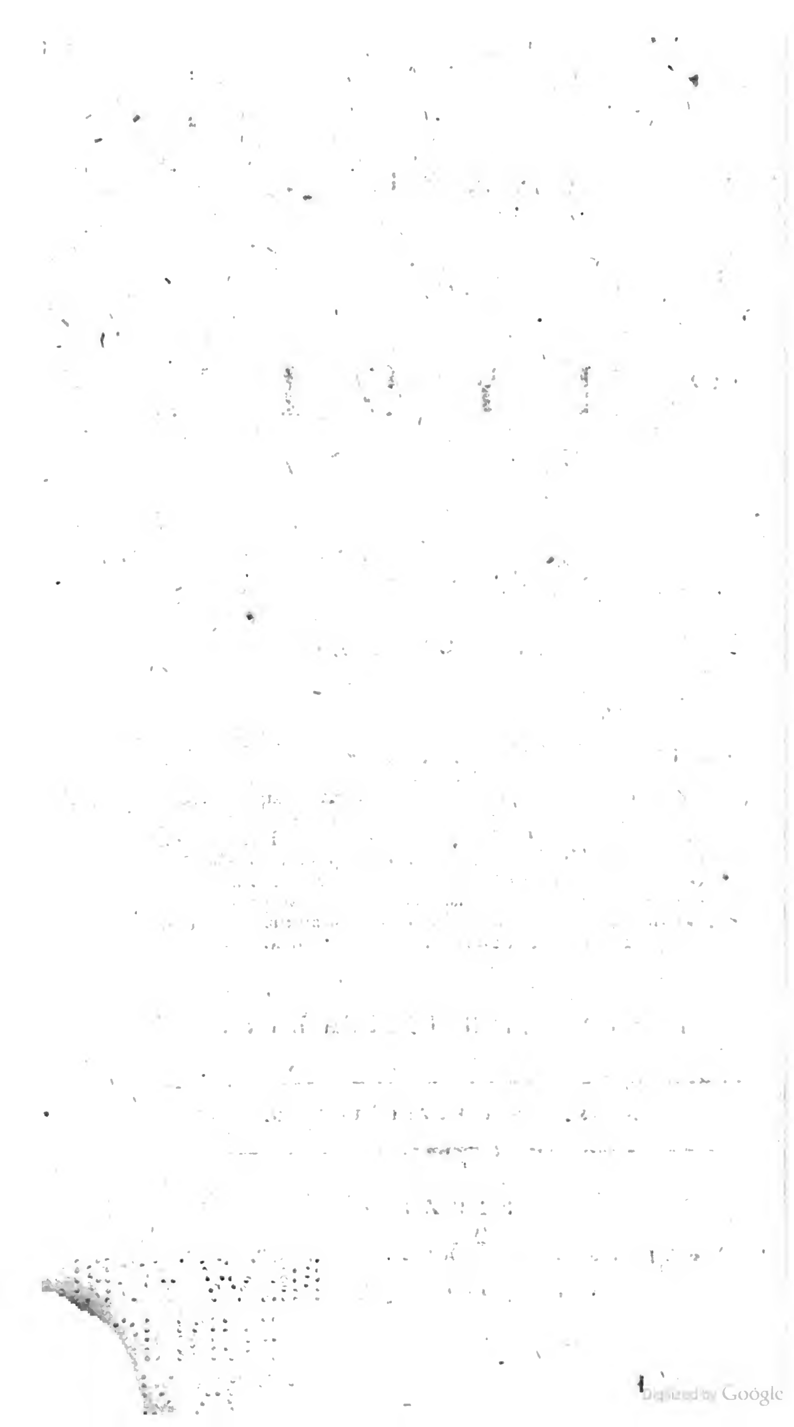
EIN UND VIERZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1812.



I n h a l t.

Jahrgang 1812. Band 2.

Erstes Stück

Zweites Stück.

Drittes Stück.

Viertes Stück.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, FÜNFTES STÜCK.

I.

Ueber die Gränzen des ewigen Schnee's im Norden,

von

Leopold von Buch, Mitgl. d. Ak, d. Wiss. zu Berlin.

(In der Akademie-Versammlung gelesen den 27. April 1809.) *).

Die erste und einzige Nachricht von der Gränze des immerwährenden Schnee's im Norden verdankt man dem geschickten und talentvollen Physiker, Herrn

*) Da die Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften auf das Jahr 1809 noch ungedruckt sind, so wählte der Hr. Verf. diese Annalen, um den Naturforschern die lehrreichen Resultate aus Thatsachen, welche er auf seiner Reise im Norden fast alle selbst aufgesucht hatte, endlich zu übergeben; und zwar geschieht dieses unverändert, so wie er sie in der Akademie vorgelesen hatte. Dass eine gute Charte von Norwegen, wenn man sie beim Lesen zur Hand nimmt, den Genuss noch erhöhe, welchen diese interessante Untersuchung gewährt, (sollte es in Ermangelung einer größsern auch nur die alte Pontoppidan'sche von den drei nordischen Reichen seyn,) ist vielleicht nicht überflüssig zu erinnern. *Gilbert.*

Esmarck in *Kongsberg*. Sie wurde 1803 in den dänischen Zeitungen bekannt gemacht, und später im *Nordischen Archiv für Naturkunde* vom Prof. Pfaff. Hr. Esmarck erzählt darin, daſs er diese Schneegränze in *Norwegen* auf den nördlichen und nordöstlichen Seiten in einer Höhe von 3000 Fuſs über dem Meere, auf den West- und Südseiten hingegen bis über 7000 Fuſs hoch gefunden habe. Hieraus haben wir freilich gelernt, daſs diese Linie auch in höheren Breiten sich noch ganz beträchtlich über der Meeresfläche erhebt. Allein, theils blieb die Frage, welchem Breitengrade von Norwegen diese Bestimmungen angehören, da dieses Land sich vom 58sten bis 71sten Grade der Breite ausdehnt; theils sind auch die Angaben selbst etwas zu unbestimmt, und beruhen auf einer nicht ganz richtigen Idee von Schneegränze. Unmöglich kann diese Gränze von Nord- und Südseiten abhängen. In engen und spaltenähnlichen Thälern würde sich wahrscheinlich der Schnee noch tiefer herunterziehen, als an den Nordseiten: denn in solche Thäler sinkt die kältere Atmosphäre hinein, und widersteht lange dem Eindringen der höheren und daher mit der Luft aufwärts geführten Temperaturen. Deswegen erhält sich der Schnee in den *Schneegruben* am *Riesengebirge* in einer Höhe von nur 3700 Fuſs über der Meeresfläche, ohnerachtet die Schneegränze gegen 2000 Fuſs über die höchsten Gipfel dieses Gebirges hinläuft; und aus ähnlichen Ursachen giebt es in den Bergen des Jura nie auf-

thauende Eismassen, die nicht Gletscher sind, nicht höher als 3400 Fuss über dem Meere.

Die *Schneegränze* ist eine krumme Fläche, welche wir uns *in der Atmosphäre* denken, über welcher hinaus der Schnee nicht wegschmelzen würde; sie ist aber keinesweges eine Linie an den Abhängen der Berge. Wir suchen sie nur an diesen Abhängen, weil wir die Mittel nicht kennen, oder weil diese uns zu beschwerlich fallen, die Gränze unmittelbar in der Atmosphäre aufzufinden. Sonne und Schatten können also weit weniger auf die Schneegränze einwirken, als mittlere Temperaturen. Bestimmen nun Form der Berge, Natur des Bodens, oder andere, nur auf kleine Räume eingeschränkte Ursachen den Schnee, sich in einigen Gegenden tiefer herunterzuziehen; in andern hingegen Gipfel im Sommer zu verlassen, welche schon weit über die Schneegränze aufsteigen, so ist es die Pflicht des Naturforschers, durch Vergleichung der Thatsachen zu sondern, was Folge allgemein wirkender Ursachen ist, und was dem Einflusse neuer Lokalursachen angehört, welche zu den vorigen treten. Dann wird sich auch in den nördlichen Breiten eine Höhe für die Schneegränze angeben lassen, welche nicht zwischen mehrern tausend Fuss schwankt, und welche sich durchaus nicht nach Nord- und Südseiten bestimmt.

Hat also Herr Esmarck die Frage über die nordische Schneegränze nicht vollständig aufgelöst, so darf ich es wohl wagen, der Akademie das We-

nige vorzutragen, was ich über diesen Gegenstand zu sammeln Gelegenheit gehabt habe. Denn eine Beantwortung dieser Frage, würde sie völlig entwickelt, scheint höhere Resultate zu versprechen, als blos die Kenntniss einer merkwürdigen physikalischen Erscheinung. Wäre nämlich die Curve der Schneegränze über die Erdfläche nach bestimmten Gesetzen zu construiren, so würde sich wahrscheinlich aus ihrer Höhe die Temperatur aller Orte herleiten lassen, über welche sie hinläuft, und daraus würden sich die bis jetzt so wenig gekannten Gesetze der Temperaturverbreitung überhaupt ergeben.

Zwar scheint es, als müsse das Thermometer sehr viel leichter und sicherer Temperaturgesetze durch Aufsuchung von *mittleren Temperaturen* bestimmen; allein, dass die Anwendung aller Mittel, welche uns die Thermometer hierzu darbieten, mit sehr grossen Schwierigkeiten verbunden seyn müsse, beweist die zwar auffallende, aber doch leider sehr richtige Thatsache, dass es auf der ganzen Erdfläche nicht über drei, höchstens vier Orte giebt, deren Temperatur mit Bestimmtheit bekannt ist.

1.

Nicht jede Gegend der grossen nordischen Halbinsel eignet sich zu Beobachtungen über die Schneegränze. Unter den vielen kleinen Bergreihen, welche *Schweden* durchziehen, giebt es nur sehr wenige, auf welchen sich der Schnee im Sommer erhält, und auch diese müssen fast alle schon

jenseits des Polarkreises gesucht werden. Daher ist ewiger Schnee in *Schweden* fast eben so unbekannt, wie in *Frankreich* oder in *Deutschland*. In *Norwegen* dagegen erscheinen Schneeberge auch schon in niederen Breiten: denn *Norwegen* ist in seiner ganzen Länge von einem Gebirge zertheilt, das in Höhe wenigen, in Ausdehnung keinem andern Gebirge von *Europa* weicht. Nicht allein läuft es ohne Unterbrechung mehr als vier Breitengrade herauf, von 58 bis 62 Grad, sondern es erhält sich auch in dieser Erstreckung in einer Breite, welche die des Alpengebirges weit übertrifft. Und was dieses Gebirge vor allen andern, auch den höchsten in *Europa* auszeichnet, ist, dass, wenn man den Thälern hinauf bis zur Gebirgshöhe gefolgt ist, man sich auf einer Art von Ebene, oft nahe an 5000 Fuss über der Meeresfläche befindet, welche sich in einer Breite von acht, zehn oder zwölf Meilen erstreckt. Die Bauern, welche jährlich mit Pferden und Vieh in grossen Caravanen aus *Hardanger* an den westlichen Küsten über das Gebirge nach *Kongsberg* herunterziehen, müssen in der Wüste auf der Gebirgshöhe übernachten; denn über das Gebirge in einem Tage zu kommen, ist ohnerachtet aller Anstrengung unmöglich. Wo wäre in den Alpen oder in den Pyrenäen die Gebirgshöhe so breit, dass man nicht in einigen Stunden darüber hinwegkommen und wieder in Thäler herabsteigen könnte? Sehr auszeichnend nennen daher die Normänner die grosse Kette, welche ihr Land

durchschneidet, die *Langfielde* oder die *Storfielde*, d. h. die *langen* oder die *grossen Gebirge*; denn alle andere, selbst norwegische Berge verschwinden dagegen. So wie aber die Alpen nach darunter liegenden Landschaften und Thälern benannt werden, eben so bezeichnet der Normann die einzelnen Theile der *Fielde* mit den Namen der Gegenden, welche sich am Abhange des Gebirges heraufziehen. Das *Byglefjeldt*, *Hardangerfjeldt*, *Fillefieldt*, *Sognefjeldt* sind jedem Normann bekannt. Aber nach dem *Sevogebirge* (dem *Sevebierget*) frägt man auch Unterrichtete vergebens. Denn mit Recht haben es die norwegischen Geographen für ehrenvoller gehalten, in Benennung dieser Gebirge den Eingebornen zu folgen, als im Plinius Namen für eine Bergreihe zu suchen, welche noch jetzt den Seefahrern nach *Christiania*, *Bergen* und *Drontheim* unbekannt bleibt; um wie viel mehr also nicht der Kenntniss der Römer verborgen seyn musste!

Von den wenigen Pässen über dieses Gebirge ist keiner bekannter, als der *Pass von Fillefieldt* in 61 Grad Breite. Denn fast keiner ist niedriger, weniger breit, und leichter zu übersteigen. Aber auch fast keiner ist reicher und mannigfaltiger an auffallenden und erhabenen Ansichten. Wenn man auf dem Wege von *Christiania* in das grosse Thal von *Walders* eintritt, das sich von *Fillefieldts* östlichem Fusse wegzieht, so glaubt man sich in *Chamouny* versetzt, oder in *Hasli*; und wenn man von

Fillefieldts Höhen gegen das Weſtmeer herunterſteigt, ſo erneuern ſich die mächtigen Eindrücke in *Dazio's* und *Giornico's* Engen. Die Menge, die Pracht und die Höhe der Waſſerfälle, der Weg über Abgründe in finſtern Engen, die ſich nie öffnen, wie Rohr ſchwebende Brücken, die Felſen, das Getöſe der wildſtürzenden Bäche, — Alles bildet ein ſo wunderbares und ergreifendes Ganze, wie die *Schweiz* wenig ähnliches aufzuweiſen vermag.

Aber wie in der *Schweiz*, ſo verliert ſich auch hier allmählig die Vegetation und das Leben an dem Paſſe herauf. Im Thale von *Walders* überraſchen noch die herrlichen Wälder durch die vorzüglich ſchönen und hohen Tannen und Fichten, aus denen ſie beſtehen; ſie haben dort noch nicht im Clima ein Hinderniſs ihres Wachsthums gefunden. Allein in dem Paſſe auf *Fillefieldts* Höhe erſcheinen nur noch hin und wieder ſparſame Büſche von Birken; an den Seiten des Paſſes ſind auch dieſe verſchwunden, und nur zwiſchen Mooſsen und Bergweiden erreicht man hier den ewigen Schnee auf den Bergen.

Die Tannen (*Pinus abies*) *) ſteigen doch ziemlich hoch über das Thal von *Walders*, ehe ſie ver-

*) Um Irrthum zu vermeiden, bemerke ich, daſs der Hr. Verf. durchgehends, mit Pallas und mit den Bewohnern der ſandigen Länder Nord-Deutſchlands, *Pinus abies Tanne* und *Pinus ſylveſtris Fichte* nennt, während man in mehrern bergigen Gegenden unter *Tanne* Linne's *Pinus picea* (die Weiſstanne oder Edeltanne), und unter *Fichte*, *Pinus abies* zu verſtehen, *Pinus ſylveſtris* dagegen *Kiefer* oder *Föhre* zu nennen pflegt. G.

ſchwinden; die Straſse zwiſchen den Kirchen von *Etnedal* und *Ourdahl* wird noch zu beiden Seiten, bis faſt zu ihrer gröſsten Höhe, von Tannenbüſchen begleitet, ohnerachtet ſie ſich bis zu 2876 Fuſs über die Meeresfläche erhebt. Freilich ſind dies die Tannen des Thales nicht mehr; kleine, niedrige Bäume haben hier ſchon ein hohes Alter erreicht, und der wenigen Verbreitung ihrer Zweige ſieht man es an, daſs ſie auf dieſer Höhe ſchon weit über die Gränze vorgerückt ſind, welche ihnen das Clima zu ihrem Wohlbefinden geſetzt hat. Wirklich ſind ſie auch höher hinauf ſchon gänzlich verſchwunden.

Daſs aber Tannen und Fichten ſich auch nicht mehr in der Gegend von *Vang* finden, und an den Ufern des *Lille Miöſen*, eines tief umſchloſſenen Sees, und der nächſten Stufe aus dem Thale von *Walders* gegen *Filleſieldt* herauf, das iſt eine lokale, dieſem Theile von *Norwegen* eigenthümliche Erſcheinung, welche wahrſcheinlich zur Geſchichte der Pflanzenverbreitung in *Norwegen* gehört. Aber Clima und Boden ſind unſchuldig daran. *Vang* und der *kleine Miöſen* liegen nicht mehr als 1385 Fuſs über das Meer und kaum 400 Fuſs über die Seen von *Walders*. Auch bezeugt der lebhafte Kornbau an den Abhängen der Berge von *Vang*, daſs nicht die Kälte Tannen und Fichten von dieſen Bergen entfernt hat. Da ſie bei *Ourdahl* bis auf eine Höhe von 2800 Fuſs über der Meeresfläche wachſen, ſo können ſie es auch noch nicht blos bei *Vang*, ſondern faſt im ganzen engen Alpenthale herauf, vom

Miöſen bis gegen die gröſste Höhe des Paſſes. Denn *Nyſtuen,* ein ärmliches Wirthshaus und nicht weit von dem Orte, wo die Wäſſer entgegengeſetzten Meeren zulaufen, liegt nur 2948 Fuſs über das Meer. Die Urſachen, welche die Keime der Bäume über die Länder verbreiten, haben in dieſen höheren Thälern gefehlt. Die Winde kommen faſt immer von den weſtlichen Küſten, aber ſie wehen ſelten von Oſten her am Gebirge herauf. Daher mag es überhaupt kommen, daſs Tannen der *ganzen Weſtſeite* von *Norwegen* fehlen. Hätten indeſs auch Winde die Keime bis zur gröſsten Höhe des Gebirges gebracht, ſo war doch das Gebirge zu breit um dieſe Keime bis in Gegenden zu führen, wo ſie ſich entwickeln konnten. Selbſt *Filleſieldt,* das von *Nyſtuen* bis *Maryſtuen* wirklich nur zwei Meilen breit iſt, muſs in dieſer Hinſicht viel breiter angeſehn werden; denn die Thäler gegen das Weſtmeer ſind wie enge, winkliche Spalten, und die Gebirge, welche ſie an den Seiten begleiten, erniedrigen ſich bis zum Meere hin nicht.

Wäre das ganze Gebirge nicht höher, als der Paſs zwiſchen *Nyſtuen* und *Maryſtuen,* wo er ſich in nicht volle 3000 Fuſs Meerhöhe erhält, ſo würde man ſchwerlich von hohen Gebirgen dieſer Gegenden reden. Allein der Paſs iſt ein Thal, von hohen Bergen umſchloſſen, wie der *Gotthardt,* oder noch beſſer, wie der niedrige *Brenner* zwiſchen ewigen Eismaſſen. Steigt man nur wenig an den Abhängen herauf, ſo erſcheinen bald Schneefelder, die ganz

nahe zu seyn scheinen, und noch mehr fällt die hohe Gestalt des *Sule-Tind* auf, ein isolirter Kegel, der wie eine colossalische Kuppel auf der grössten Höhe der Gebirgsfläche steht. Man hält ihn allgemein für den höchsten Punct in der Nähe von *Fillefieldt;* denn er beherrscht weit umher die Fläche, über welcher er aufsteigt. Seine Abhänge sind so felsig und schroff, dass man nur mit Mühe den Gipfel ersteigt. Der Schnee verläſst den Fuſs des Berges selbst im höchsten Sommer nicht, und würde wahrscheinlich noch höher an den Abhängen herauf liegen, könnte er sich nur an den steilen Felsen erhalten.

Am 16ten August 1806 zu Mittage stand das Barometer zu gleicher Zeit

auf *Sule-Tinds* Gipfel auf . . 22 Zoll 6,9 Linien; Therm. 6°,25 R.
in *Christiania* etwa 20 Fuſs über der See, auf 27 Zoll 10,87 lin.; Therm. 16° R.

Daraus folgt für *Sule-Tind* die Höhe von 5514 par. Fuſs (1784,8 Met.) über das Meer; und von 2500 Fuſs über das Thal von *Fillefieldt.* Der Gipfel selbst war ganz frey von Schnee, und bestand aus rauhen Blöcken, auf denen auch nicht einmal Moose fortkommen. Der Umfang desselben ist nicht bedeutend, und die Oberfläche fast eben.

Wirklich sieht man von dieser Höhe gegen Süden hin keinen Berg in der Nähe, welcher diesem an Höhe gleich käme. Allein die Berge gegen Norden, welche das Thal von *Fillefieldt* von *Sule-Tind* scheidet, sind höher. Sie mögen ihn noch

um 2 oder 300 Fuſs übertreffen und etwa 5800 Fuſs über das Meer heraufreichen. Dieſe Berge, für welche ich keinen beſondern Namen erfuhr, erhalten ſich in einer anſehnlicher Länge in der Höhe von mehr als 5000 Fuſs, und ihre Gipfel werden von Schnee niemals befreyt. Denn von den flächern Abhängen, von den weniger iſolirten und breiteren Gipfeln führt der Wind den Schnee nicht ſo leicht in die Thäler; auch ſind die näheren Thäler nur wenige hundert Fuſs tiefer, und in ihnen ſchmilzt der Schnee kaum. Die Atmoſphäre wird daher hier nie durch den ſchneeloſen und von der Sonne erhitzten Boden erwärmt, und die Temperatur ſteht aus dieſem Grunde um ſolche Gipfel immer noch tiefer, als auf den Spitzen freyſtehender Kegel, wie *Sule-Tind* iſt.

Wäre daher *Sule-Tinds* Gipfel, ſtatt auf den Umfang weniger Schritte beſchränkt zu ſeyn, eine Ebene von Meilenlanger Erſtreckung, man würde den Schnee auf dieſer Ebene nie wieder verſchwinden ſehen, und wahrſcheinlich würden ſich dann Gletſcher an den ſchroffen Abhängen bilden. Dieſer Gipfel ſteht alſo ſchon in die Schneegränzen hinein.

Beobachtet man nun die Höhen nordwärts des Paſſes, wo der Schnee anfängt, eine zuſammenhängende Decke über die Berge zu bilden, und vergleicht dieſe mit bekannten Höhen an *Sule-Tinds* Abhange, ſo finden ſich dafür ohngefähr 5200 oder 5300 Fuſs Erhebung über das Meer. So hoch

darf man alſo hier die Gränzen des immerwährenden Schnees annehmen. Nicht ganz 900 Toiſen.

Gletſcher finden ſich an dieſen Schneebergen und überhaupt in der Nähe von *Fillefieldt* nirgends. Denn, um Gletſcher zu bilden, müſſen ſich die Berge noch viel weiter in der Schneeregion fortziehen. Gletſcher verlangen ungeheure Eismaſſen und einen gewaltigen Druck der obern Maſſen, welcher die tiefern von dem immerwährenden Schnee bis in tiefe Thäler zu ſchieben vermag. Solche Eismaſſen entſtehen nicht an den Bergen, welche *Fillefieldts* Paſs auf der Nordſeite einſchlieſsen. Noch weiter hin, gegen Norden fallen dieſe Berge bald wieder ab, bis zur Höhe von ohngefähr 4500 Fuſs; und in dieſer Höhe bilden ſie eine Art von Ebene, mit flachen Thälern durchſchnitten, die ſich mehrere Meilen weit fortzieht, *Aardahls-Fieldt* genannt, weil ſie zum Kirchſpiel *Aardahl* am *Sognefiord* gehören.

Dieſe Gebirgsfläche erhielt im Anfange des vorigen Jahrhunderts zufällig einen ſchnellen und ausgebreiteten Ruf. Man hatte den Muth hier, jenſeits der Wolken, Bergwerke anzulegen, und ſchöne und reiche Stücke von Kupfererzen, welche man auf dem Gebirge fand, hatten ſelbſt die Regierung für das Gelingen des Werks intereſſirt. War es auch hier nicht gerade nothwendig, die Schächte durch Schnee abzuſinken, ſo war dieſer doch nicht ſehr fern; und ſtatt des Holzes in den Gruben, das nur mit groſser Mühe am ſteilen Gebirge heraufge-

bracht werden konnte, mufste man fich entfchliesfen *Eis* zu benutzen. Man liefs das Waffer in den Gruben auffteigen, gefrieren, fchlug das Eis wieder heraus, und liefs *Eispfeiler* als Stempel zurück und als Unterftützung, welche fo leicht nicht wieder wegfchmelzen konnte *). Diefer Bergbau hat fich viele Meilen auf dem Gebirge ausgedehnt, bis zum Fufse des *Horunger*, eines fteilen und hohen Berges über dem Paffe des *Sognefieldt*, der die Landfchaften *Guldbrandsdalen* und *Sogn* mit einander verbindet. Allein die Unregelmäfsigkeit der Lagerftätte des Erzes und die Mühe der Gewinnung machte bald den kühnen Hoffnungen ein Ende; und vom Erfolg der Arbeiten ift nun nichts übrig geblieben, als die Erinnerung der Gebirgsbewohner und einige herrliche Stücke von buntem Kupfererz, gediegenem Kupfer, Malachit und gediegenem Silber in dem königl. Mineralien-Cabinette in *Copenhagen* und in einigen älteren Cabinetten in *Deutfchland*.

2.

Südlicher, und ganz von dem *Storfieldt* getrennt, liegt unter 60 Grad Breite ein hohes, ewig befchneites Gebirge, tief im Innern der Provinz *Hardanger*, und wie eine Infel faft ringsum von Meerbufen umfchloffen. Diefes Gebirge leuchtet viele Meilen weit her den Seefahrern entgegen, wenn fie, auf ihrem Wege nach *Bergen*, an der

*) *Deichmann Kongl. Vidensk. Selskabs Skrifter* XI. 148.

Bommel-Ö nordwärts und über *Selböefiord* herauffahren; und dieser Anblick erregt nicht selten das Erstaunen manches südlichen Schiffers, wenn er solche Schneemassen noch am Ende des Sommers erblickt. Sonderbar bleibt es noch, wenn man näher herankommt und auf einer isolirten Bergreihe Gletscher und Eismassen findet, wie sie selbst auf dem hohen Gebirge nicht vorkommen. Die Kette läuft fast gerade von Norden gegen Süden, mehr als zwölf Meilen herauf. Sie steigt bey *Matre* schnell auf, erhält sich in der Schneehöhe in ihrer ganzen Erstreckung und fällt in *Kinservig* so steil wieder ab, dass die Eismassen dort fast unmittelbar über dem Meerbusen, dem *Söefiord* schweben. Gegen Westen begränzt sie der grosse *Hardangerfiord*, gegen Süden der Fiord von *Aakre*, nordwärts der *Samlenfiord*, und ostwärts drängt sich eng der tiefe *Söefiord* zwischen diesen und den *Langfieldten*. Es bleibt nur eine schmale Erdzunge zwischen *Aakre* und dem *Söefiord*, die sich in ihrer grössten Höhe bey *Vinterthan* nicht einmal bis auf 500 Fuss hebt. Diese so ganz abgeschnittene Reihe heisst das *Folge-Fonden-Fieldt*. Ein *Fond* ist bey den Einwohnern eine Eisfläche; der Name bezeichnet daher sehr richtig ein Fieldt oder ein Gebirge, das aus einer fortgesetzten Eismasse besteht. Schiffer und holländische Charten haben den Namen in *Fuglefang* verändert und in dieser verstümmelten Form findet man ihn sogar in *Ramus* und in andern Beschreibungen von *Norwegen*.

Vortreffliche Nachrichten über dieses merkwürdige Schneegebirge verdanken wir dem kenntnissvollen Prediger *Hertzberg* in *Kinservig*, dem die grossen Massen beständig vor Augen liegen. Er hat sie oft und von mehreren Seiten her bestiegen, und Barometer auf ihre Gipfel gebracht. Es stand am 25sten September 1805 ein Heberbarometer

auf *Folge-Fondens* Höhe . . . 23 Zoll 1,9 Lin.; Therm. 2°,75 R.
zu *Reysaeter* am *Söefiord* . . . 28 Zoll 3,8 Lin.; Therm. 9°,5 R.

Das giebt die Höhe des *Folge-Fonden* nach La Place's Regel 5087,4 par. Fuss oder 1652,6 Meter. Das Barometer stand auf Schnee, allein noch nicht ganz auf der grössten Höhe des Gebirges. Herr *Herzberg* glaubt, dieses könne im weitern Fortlauf wohl noch bis gegen 200 Fuss ansteigen, die volle Höhe daher ohngefähr 5300 Fuss betragen. — Auf der ganzen Länge findet sich kein besonders ausgezeichneter Gipfel; das Ganze ist eine flachgewölbte ungeheure Schneekuppel, ohne Unterbrechung, ohne Einsenkung, so ohngefähr wie der *Buet* im Kleinen. Oben auf der Höhe liegt kein Eis; hat man eine Fusshohe Rinde von hartem Schnee durchbrochen, so findet sich darunter nur weicher Schnee bis in unbekannte Tiefe fort. Die Eismassen erscheinen erst an den Abfällen des Gebirges. Unter diesen sind aber keine grösser als die, welche sich von der westlichen Seite herabstürzen. Dort, im Kirchspiel von *Quindherred*, zieht sich ein kleiner

Meerbusen, der *Molangfiord* in das Gebirge herein. Am Ende des Fiord öffnet sich das *Bondhuusdal*, und aus dem Hintergrunde des Thales leuchtet ein Gletscher, wie nur einer der Gletscher des *Grindelwalds.* Das Eis zieht sich offenbar unter der Schneedecke hervor, welche sich über das ganze Gebirge hinzieht, und von dort geht der Gletscher ununterbrochen bis in die Tiefe. Nach Hrn. *Hertzberg* ist seine untere Fläche nur etwas mehr als 1000 Fuss über dieser. — Einem ähnlichen Gletscher soll der starke Bach bey *Matre* am südlichen Ende des Gebirges seine Entstehung verdanken.

Folge-Fonden zeigt uns daher alle Verhältnisse und alle Erscheinungen eines Gebirges, das nicht allein die Schneeregion berührt, sondern sie auch noch weit überstiegen hat. Und doch erreicht die grösste Höhe des Gebirges nicht einmal die Höhe welche wir auf *Fillefieldt* als dem Anfang des ewigen Schnees fanden. Herr *Hertzberg* glaubt, dass man die Schneegränze auf *Folge-Fonden* ohnmöglich höher als 4800 Fuss annehmen dürfe. Und das würde man auch aus andern seiner Messungen schliessen. Der *Melderskin*, eine hohe Spitze über *Rosendal* in *Quindherred* verliert den Schnee auf dem Gipfel niemals. Auf seiner Ostseite erscheint sogar ein Anfang von Gletscher. *Melderskins* Höhe ist jedoch, dem Barometer zufolge, nur 4558 Fuss. Aehnliche Erscheinungen bemerkt man am *Solen-Nuden*, einem der Gipfel, mit welchen *Folgefonden*, *Ulensvang* gegenüber in den *Söefiord* abfällt,

und *Solen-Nuden* ist doch nicht einmal 4500 Fuſs hoch. Selbst auf dem nahestehenden *Age-Nuden* bleiben Schneeflecke liegen, ohnerachtet diesem Berge nur 4304 Fuſs Höhe zukommen.

Man könnte leicht die Ursache dieses plötzlichen Sinkens der Schneegränze in der Nachbarschaft des groſsen Meeres suchen. Die fast nie aufhörenden Nebel über den äuſseren Inseln, die Wolkendecke, die Regen, entziehen der Atmosphäre und dem Boden die Einwirkung der Sonne. Die Summe der Wärme in den Sommermonaten, welche nur allein Schnee schmelzen, ist in diesen feuchten Gegenden beträchtlich geringer, als tiefer im Lande und in den Gebirgen, wo die Erkältung der warmen Meerluft weniger schnell, der Hervortritt des Dampfes daher weniger auffallend ist. Allein dieser Erklärungsgrund läſst sich auf *Folge-Fonden* nicht durchaus anwenden. Dieses Gebirge ist wahrscheinlich der Einwirkung des groſsen Meeres schon zu weit entrückt. Denn nach Herrn *Hertzbergs* fünfjährigen Beobachtungen zu *Malmanger* in *Quindherred*, weichen zwar der Juny und July in mittlerer Wärme, derjenigen dieser Monate in *Upsal*, allein anders ist es im Herbst und im Frühjahr. Fällt die Wärme des Septembers in *Upsal* bis auf 9° R., so steht sie noch bis gegen 11° in *Malmanger*. Die Wärme des Octobers sinkt in Upsal bis auf 5°,17, in *Malmanger* erhält sie sich noch bis auf 7°,5. Eben so im Frühjahr. Der April in *Upsal* hat sich nur bis auf 3°,56 gehoben, wenn er in

Malmanger schon mehr als 5°,5 erreicht hat. *Upsals* May steht auf 7,°56, wenn der May in *Malmanger* sich schon bis zu 9°,25 aufschwingt. Die Wirkung des Sommers ist also in *Hardanger* bey weitem gröfser als ostwärts des grofsen Gebirges, und vom Meere entfernt. Und wenn auch den *Langfielden* näher, diese Differenz der Frühjahrs- und Herbstmonate auf beiden Seiten des Gebirges weniger grofs seyn möchte, weil die wärmenden Süd- und Westwinde diese Gegenden mehr treffen, als die entfernte Gegend von *Upsal*, so würde doch dieses, auch bey völliger Gleichheit, nicht hinreichen, den grofsen Unterschied in der Höhe der Schneegränze über *Hardanger* und auf *Fillefieldt* zu erklären.

Daher mag man mit gröfserer Wahrscheinlichkeit den Grund in der grofsen Schneemasse des Folge-Fonden selbst suchen. Ein ununterbrochenes Schneefeld von 12 Meilen Länge und fast überall 2 Meilen breit, muss beträchtlich die Atmosphäre erkälten. An den steilen Abhängen sinkt die kalte Luft nieder und zieht die Schneegränze um ein ansehnliches mit sich herunter. So hat es auch schon Saussure in den Alpen *), so Ramond in den Pyrenäen gefunden, und diese Erscheinung hat

*) Saussure *Voyages* §. 942. Er glaubt, die Erkältung durch Schneefelder und Wässer von geschmolzenem Schnee könne die Schneegränze mehr als 600 Fufs unter die Höhe dieser Grenze herabsetzen, auf weniger hohen und weniger schneebedeckten Gebirgen.

den letztern zu der ſehr artigen Bemerkung geleitet, daſs die Schneegränze über die Breite der Pyrenäen weg, eine Curve bilde, die ſich, nach oben zu *concav*, von der einen Seite des Gebirges bis zur andern fortziehe und deren Scheitel in der Mitte des Gebirges ſelbſt liege. Denn auf den Seiten wirkt noch die erwärmte Luft der Ebenen, über welche das Gebirge aufſteigt, und die Schneegränze ſteht höher. In der Mitte hingegen erkälten die groſsen Eismaſſen, welche alle Berge bedecken, die Luft, und die Schneegränze ſinkt herunter.

Wirklich ſcheint auch in *Hardanger* die Schneegränze ſogleich höher hinauf zu rücken, ſobald man ſich von *Folge-Fonden's* Schneefeldern entfernt. Am 15ten September 1806 ſtiegen wir, Herr *Hertzberg* und ich, auf *Revilds-Eggen*, unmittelbar über *Ulensvang* und nur durch den *Söefiord* von *Folge-Fonden* getrennt. Der Berg, eine fortlaufende Reihe, und die erſte Stufe zu den *Langfielden*, hebt ſich, wie *Folge-Fonden* gegenüber, ſo ſteil in die Höhe, daſs die ganze Maſſe nur eine einzige ſenkrechte Mauer über dem Fiord zu ſeyn ſcheint. Der Meerbuſen bildet ein Thal, eine Spalte, mit mehr als 4000 Fuſs hohen Abſtürzen zur Seite; eine Erſcheinung, die ſo impoſant iſt, daſs die Einbildungskraft kaum ihr etwas an die Seite zu ſetzen vermag. Wäre *Lauterbrunnen* in der Schweiz ein Fiord und die ſteilen Felſen zur Seite die Ufer, der mächtige Eindruck des *Söefiord* würde bey weitem noch nicht erreicht werden.

Nur in *Norwegen* selbst, oder auf *Americas* Nordwestküste, mögen wir etwas ähnliches wieder aufsuchen. — Wir sahen das Barometer stehen

auf *Revilds-Eggen* auf 23 Zoll 9 Lin.; Therm. 6° R.
in *Ullensvang* am *Söefiord* auf 28 Zoll 1,3 Lin.; Therm. 9° R.

Daraus folgt die Höhe des Berges 4292 p. Fuss. Auf diesem Gipfel bleiben aber keine Flecke Schnee liegen. Das Gebirge steigt noch mehrere hundert Fuss höher und erhält sich in dieser Höhe 8 bis 10 Meilen fort; doch erscheinen nirgends grosse Schneefelder, sondern nur Flecke in den flachen Thälern, welche das Gebirge durchschneiden. In der Mitte dieser ausgedehnten, baumlosen, öden und kalten Gebirgsfläche, steht wie ein Thurm der *Haarteig* oder *Hartoug*; ein Fels, unter welchem der Weg von *Hardanger* nach *Kongsberg* hinläust, und der sich vielleicht 800 Fuss über die Fläche, und gewiss gegen 5200 Fuss über das Meer erhebt. Doch ist weder sein Fuss von einer ununterbrochenen Schneedecke umgeben, noch sein Gipfel mit Schneemassen bedeckt. Hier also, in derselben Breite, und nur wenig von Folge-Fonden entfernt, bestätigen sich vollkommen die Erfahrungen auf *Fillefieldt* über die Höhe der Schneegränze; denn hier sind nicht mehrere Quadratmeilen mit erkältenden Schnee- und Eismassen bedeckt.

Daher mögen wir nicht sehr irren, wenn wir als Norm für die Höhe der unteren Schneegränze

in 61 Grad Breite 5200 par. Fuſs annehmen, oder 870 Toiſen.

3.

Faſt noch ausgedehnter und um vieles höher, als *Folge-Fonden-Fieldt*, iſt ein anderes Gebirge dieſer Breiten, das ſich ebenfalls ganz vom groſsen Gebirge entfernt, und kaum mit dieſem zuſammenhängt. Es ſind *Juſtedals Eisberge*, im Norden des *Sogneſiord*, und *Filleſields* Bergen faſt gegenüber. Doch kennt man die Höhe dieſer Berge noch nicht, und auch mir iſt es nicht geglückt, ſie zu beſteigen. Nur auf dem Wege von *Justedalen* nach *Lyster* am *Sogneſiord* ſahe ich die Fichten auf *Vigedals* Bergen in 2276 Fuſs Höhe faſt ſchon verſchwunden. Die Fichtengränze iſt aber von der Schneegränze, nach Zuſammenſtellung mehrerer Beobachtungen, ungefähr 2600 Fuſs entfernt. Dieſe Beobachtung würde alſo auch hier der Schneegränze mehr als 5000 Fuſs über die Meeresfläche beſtimmen; und ſie würde noch nicht ſehr von der auf dem ſüdlicher liegenden *Filleſieldt* abweichen. An den Schneefeldern ſelbſt würde ſich aber freilich dieſe Gränze wahrſcheinlich auch hier, wie auf *Folge-Fonden*, noch etwas tiefer herabziehen. Denn auch *Juſtedal's* Schneefläche erſtreckt ſich fortgeſetzt gegen 10 Meilen in die Länge und häufig mehr als 2 Meilen in die Breite; und darf man der Schätzung aus einer bloſsen Anſicht von gegenüberliegenden Bergen trauen, ſo ſteigt dieſe Fläche wohl bis nahe, vielleicht bis über 6000 Fuſs Höhe.

Nirgends in *Norwegen* findet man gröſsere und ſchönere Gletſcher, als die, welche von dieſer Schneefläche ausgehen. Sie ſind bei den Einwohnern unter dem Namen der *Jis-Braeer* gar ſehr bekannt, und von ihnen zum Theil gefürchtet. Denn in ihren Bewegungen ſind ſie heftiger als die ſchweizeriſchen Gletſcher geweſen. Im Jahr 1744 klagten die wenigen Einwohner, welche dieſe Thäler bewohnen, daſs ſie ihre geringen Abgaben nicht mehr zu erlegen im Stande wären, weil die Braeer über ihre Felder fortſchritten und ſie bedeckten. Man fand das unglaublich, ſandte Gerichtshalter und Steuereinnehmer (*Sorenſcriver* und *Foged*) als Commiſſarien ins Thal herauf, lieſs die Entfernung der Höhe im *Milvirsdal* von dem nächſten Gletſcher-Fuſs meſſen, und verordnete, daſs dieſe Meſſung alle drei Jahre wiederholt werden ſolle, um das Vorgeben des Fortſchreitens der Gletſcher zu prüfen. Nach drei Jahren waren dieſelben Commiſſarien nicht wenig erſtaunt, auf demſelben Orte weder Felder noch Höfe zu finden. Der *Jis-Braeo* war mächtig vorgerückt, die Einwohner waren geflohen, und ihre Beſitzungen lagen und liegen noch unter dem Eiſe vergraben *). Eben ſo verwüſtend waren damals die Gletſcher im *Krondal*, einem Thale, das, wie *Milvirsdal*, das gröſsere *Juſtedalen* beendigt. Allein, wo ſiehet man auch ähnliche Gletſcher? Im *Krondal* erſcheinen ſie als ein ungeheurer, blendend weiſser Fuſsteppich, zu beiden

*) *Thaarups Magazin for Statiſtik* 1802. II. B. 1. H.

Seiten an gewaltige Felsen befestigt. Man sieht durchaus keinen Schneeberg darüber; die Decke scheint wie vom Himmel herunter zu schweben. Im Thale, wenn der Gletscher den Boden erreicht hat, zieht er sich noch, wie der *Rhonegletscher*, beträchtlich herunter, und schiebt eine hohe *Moraine* vor sich hin; und von den Seiten des Thales senken sich neue Gletscher herunter, einige bis auf den Boden, andere bis auf die Hälfte oder ein Drittheil des Abhanges. Noch jetzt steht hier ein bewohnter Hof ganz in der Nähe, der *Bersetgaard*; und verhinderte es die grosse Moraine nicht, deren Stücke selbst wie Berge sind, das Eis würde unmittelbar reifende Gerstenfelder und Kornfelder berühren. Der Fuss dieser merkwürdigen Gletscher liegt aber auch nur 1494 Fuss hoch, und *Justedal's* Kirche, in der Mitte des Thales, nicht mehr als 638 pariser Fuss *).

4.

Wenden wir uns von diesen Breiten zehn Grade höher hinauf zu den äussersten Spitzen des festen

*) Vermuthlich sind diese prächtigen Gletscher nur ihrer Abgelegenheit wegen in *Dänemark*, ja selbst in *Norwegen*, so unbekannt, dass ein berühmter Naturforscher und aufmerksamer Reisender durch einen grossen Theil von *Norwegen* (Hr. Prof. Hornemann) mich eines Irrthums beschuldigen konnte, von *Gletschern* in *Norwegen* zu reden, den nur Unkenntniss der Sprache könne veranlasst haben, (*Scandin. Litter. Selskabs Scriftr etc.*) Sowohl von *Christiania* als auch von *Bergen* sind doch diese merkwürdigen Gegenden ohne grosse Mühseligkeit zu besuchen, und wohl so gut als das Thal von *Chamouny* eigner Reisen dahin von *Copenhagen* aus werth.

Landes von *Europa*, in 70 und 71 Grad Breite, so werden wir nicht sehr erstaunen, wenn wir in dieser Entfernung, und dem Pole um so Vieles genähert, die Schneegränze nur wenig hoch über die Oberfläche weglaufen sehen. Ja, nach den sehr ausgebreiteten und häufigen Vorstellungen von Lappländischer Kälte könnte man leicht glauben, die Schneegränze werde hier beinahe die Oberfläche des Meeres berühren. Aber dass sie hiervon noch weit entfernt sey, zeigt sogleich die erste Ansicht des Landes *). Denn im 70sten Grade der Breite ist hier nicht alle Landes-Cultur gewichen; noch giebt es hier Gärten und Kornfelder, Dörfer an den Ausflüssen der Ströme, und Wälder in den Thälern herauf. *Altengaard*, der Amtmannssitz im Innern des *Altenfiord*, so wie er im Sommer erscheint, würde in jedem Clima reizend genannt werden. Er liegt in der Mitte eines hohen Fichtenwaldes, mit herrlichen Aussichten und Fernen am Fiord herunter auf Schneeberge und Felsen; durch den Wald rauscht der mächtige Strom, und am Wasser herauf zieht sich *Eluebacken* hin, das wohl aus zwanzig Höfen besteht, die in der Mitte ihrer Felder und Wiesen liegen. Wer kann hier an Schneegränze denken? Die Fichten bedecken das nahe *Kongshavns-Fieldt* bis auf den Gipfel, und

*) Die Landcharte von Lappland, in Hrn. Wahlenberg's so eben erschienener *Flora Lapponica*, zeigt alles Geographische sehr deutlich, von welchem hier und in dem Folgenden die Rede ist. *Gilbert.*

es ist doch 526 Fuſs hoch. Nur erst an entferntern Bergen gelingt es, die Fichtengränze zu finden. Am *Skaanevara*, welcher 1321 Fuſs hoch ist, und am *Borrasvara* verschwinden diese Bäume erst, wenn man mehr als 700 Fuſs am Abhange heraufsteigt. Um die Gipfel dieser Berge mit ewigem Schnee bedeckt zu sehen, müſsten sie aber noch um Vieles höher aufsteigen. Schnee ist im Sommer auf fast keinem der Berge im nähern Umkreise von *Altengaard* sichtbar.

Höher sind die Berge bei *Talvig*, zwei Meilen von *Altengaard*; denn *Talvig* liegt am Fuſse des letzten Zweiges vom groſsen *Kiölengebirge*, das bis hierher in einer sehr bedeutenden Länge *Schweden* von *Norwegen* trennt, das sich aber in diesen Breiten zersplittert, und über Inseln dem *Nordcap* auf *Mageroe*, und den Cap von *Porsanger*, von *Sverholt* und von *Nordkyn* auf dem festen Lande zuläuft.

Die ersten Felsen über der Bucht von *Talvig* steigen ungemein schnell in die Höhe, und die Bäche stürzen von oben in schäumenden Fällen herunter. Aber nach tausend Fuſs Höhe breiten sich Gebirgsthäler aus, und man steigt nun weniger schnell noch mehrere Meilen herauf. Progressiv mit der Höhe verschwindet nun unter den Füſsen diejenige lappländische Vegetation, mit der man in den Thälern so vertraut wird. Bald sind die Fichten nicht mehr; dann werden die Birken immer kleiner. Nun verschwinden sie ganz, und zwischen den Büschen von Gebirgsweiden und Zwergbirken können sich

jetzt die ungeheure Menge Beerenkräuter ausbreiten, Heidelbeeren (*Blaabaer*, *Vaccinium myrtillus*) auf den trockenen Höhen, und Multebeeren (weiſse Himbeeren, *Rubus chamaemorus*) in den moraſtigen Gründen. Auch über ſie wird man Herr; die Heidelbeeren tragen nicht mehr, ſie ſtehen einzeln mit wenig Blättern und nicht mehr buſchförmig zuſammen; ſie verſchwinden endlich, und bald folgen ihnen die Gebirgsweiden nach. Nur die Zwergbirke trotzt der Höhe und Kälte; aber auch ſie erliegt, ehe man die Gränzen des ewigen Schnees erreicht, und es bleibt ein breiter Rand um dieſe Gränze zurück, auf dem, außer den Mooſsen, ſich nur wenig Pflanzen mühſelig halten. Selbſt Rennthiermoos, das doch in den Wäldern mit den Heidelbeeren in Ueppigkeit des Wuchſes wetteifert, kömmt nur ſparſam bis zu ſolchen Höhen hinauf. Oben auf dem Gebirge, da, wo es faſt zur Ebene wird, liegt freilich kein Eis, und Gletſcher ſind hier nicht; allein der Schnee verläſst dieſe Höhen doch nie, und nur einzelne Spitzen und Flecke über der Fläche ſind hier wenige Wochen ſchneeleer.

Von dieſen Spitzen iſt *Akka-Solki* eine der ausgezeichnetſten, wenn auch nur wenig über die Gebirgsfläche erhöht. Nur zwei oder drei andere Gipfel der Nähe unterbrechen die ausgebreitete Ausſicht von hier aus, bis in die äuſserſte Ferne. Der Schnee hatte am 16ten Auguſt (1807) nur vor wenig Tagen dieſe Höhe verlaſſen, und nur eben

erst brach auf der Gebirgsfläche der schwarze Boden hervor. Es stand das Barometer

auf *Akka-Solki* auf 24 Zoll 11,1 Lin.; Therm. 8°,75 R.
in *Talvig* 70 Fuſs über der
See auf 28 — 0,8 — Therm. 13° —

Höhe von *Akka-Solki* über der See 3151 Fuſs oder 1023,5 Meter. Der höchste Berg dieser Gegend liegt noch eine kleine Meile südöstlich; er wird von *Akka-Solki* durch das tiefe Thal des *Storvands* getrennt, und ist noch gegen 150 Fuſs höher; daher 3300 Fuſs über dem Meere. An diesem Berge liegt in der That der Schnee das ganze Jahr durch bis oben hinauf, und selbst von *Altengaard* aus sieht man diesen Gipfel immer mit Schnee bedeckt. Wäre daher auf *Storvands-Fieldt* eine groſse Ebene ausgebreitet, so würde man auf ihr, auch im höchsten Sommer, keine einzelne, schneelose Flecke mehr antreffen, und wahrscheinlich würden sich Gletscher an den Abhängen gegen die Fiorde erzeugen. *Und dieses bestimmt die Höhe der Schneegränze auf Talvigs Gebirgen in 70 Grad Breite auf 3300 Fuſs, oder auf 550 Toisen über dem Meere.*

Gletscher fehlen doch auch diesen Gegenden nicht. Sie erscheinen nördlich von *Alt-Eid*, einer niedrigen Landzunge, über welcher der Weg von *Quaenanger* nach dem Altensfiord hinläuft. Dort erhebt sich fast senkrecht aus dem *Jöckulsfiord* eine hohe Bergreihe, die *Jöckuls-Fieldte*, und zieht sich in gleicher Höhe bis über 4 Meilen weit fort.

Der Schnee liegt fest und ewig in einer ununterbrochenen Fläche auf diesem Gebirge, wie auf *Folge-Fonden* und wie auf *Justedals* Bergen. Steht man auf den Bergen über *Alt-Eid*, so scheint es, eine weisse Decke sey, wie künstlich, über die dunkeln Felsen gebreitet. Man sieht recht deutlich, wie sich in hohen Thälern die Gletscher aus dem Schnee absondern, und wie sie sich gegen den tiefen umgebenen *Jöckulfiord* hereinstürzen. In der Mitte über die steilen, fast senkrechten Felsen bleiben sie hängen, und im Sommer stürzen von dort die grossen Eismassen unaufhörlich in den Fiord, oft in solcher Menge und mit solcher Gewalt, dass die dadurch entstehende heftige Bewegung im Fiord das Wasser auf Meilen weit viele Fuss über das Land herauftreibt, und dabei nicht selten die Hütten der Lappen mit sich fortreisst. *Jöckuls-Fieldt* selbst, in welchem sich der alte inländische Name der *Jöckull* erhalten hat, steigt doch kaum mehr als 3500 Fuss über das Meer. Auch hier wird durch die grosse Ausdehnung des Schnees, und durch die dadurch bewirkte Erkältung, die Schneegränze heruntergedrückt.

Die verschiedene Höhe des Verschwindens der Bäume und Büsche an den Gebirgen von *Talvig* ist nicht zufällig. Schon von *Drontheim* herauf hatte ich in diesem Verschwinden eine auffallende Regelmässigkeit gesehen, und waren auch die absoluten Höhen der Tannen-, der Fichten-, der Birkengränze verschieden, so blieben doch immer die

Unterschiede dieser Höhe sich fast vollkommen gleich. Bey *Talvig* läuft

die Gränze der *Fichten (Pinus sylvestris)* in	730	Fuſs Höhe;
Birken (Betula alba) hören auf in	1483	— —
Heidelbeeren (Blaabaer, Vaccinium myrtillus) in - -	1908	— —
Salix myrsinites in - - -	2019	— —
(*Salix lanata* steigt noch weit höher und erreicht beinahe die Schneegränze).		
Die *Zwergbirke (Krampebirk, Betula nana)* hört auf in - -	2576	— —
Die *Schneegränze* ist in - -	3300	— —

Es beträgt daher der senkrechte Abstand

von den Orten, wo die *Fichten* aufhören, bis zur Gränze der *Birken* - - -	753	Fuſs.
Von der *Birken*- bis zur *Zwergbirken*-Gränze - - -	1093	—
Von der *Zwergbirke* bis zur *Schneegränze*	924	—
Und die *Fichten* stehen von der *Schneegränze* ab - -	2570	—
Die *weiſſe Birke* hingegen - -	1817	—

So ohngefähr ist es überall an der *norwegischen* Küste herauf. Steht die Fichtengränze 3000 Fuſs hoch, so werden auch die Birken sich bis zu 3750 Fuſs erheben und die Schneegränze wird in 5570 Fuſs hinlaufen. Und so werden sich wahrscheinlich diese Differenzen über ansehnliche Erdräume erhalten. Denn nicht der Boden bestimmt diese Gränzen, sondern nur allein die Temperatur, und das so bestimmt, daſs man nicht ohne Vergnügen an so

vielen Bergen dieser Küsten beobachtet, wie Tannen, Fichten und Birken in einer gewissen Höhe horizontal wie *abgeschnitten* zu seyn scheinen. Sie haben die mittlere Temperatur ihres Wachsthums erreicht, und höher zu steigen ist ihnen nicht mehr erlaubt.

Dieses würde uns ein vortreffliches Mittel geben, unmittelbar die Schneegränze zu finden, wenn wir auch nicht bis zu ihr hinaufdringen können, wenn nicht das Wachsthum und das Gedeihen vieler Bäume noch mehr von der Länge und Intensität des Sommers als von der mittleren Temperatur abhängig wäre. Der Birke ist so z. B. schon der Sommer auf selbst nur niedrigen Alpen in der Schweiz zu kalt, sie bleibt dort überall in wärmeren Regionen zurück. Ohne diese Schwierigkeit würde ein einzelner, nicht sehr hoher Bergrücken selbst in niedern Breiten, zur Bestimmung der Schneegränze hinlänglich seyn. Ein Berg, auf welchem Lorbeeren und Cypressen verschwinden, würde uns eben dadurch lehren, wie weit man sich erheben müsse um die Gränze der Kastanien zu finden, dann der Nussbäume, der Buchen, der Eichen, der Tannen, der Fichten, der Birken, endlich die Schneegränze selbst. Und hieraus würde sich die Krümmung der Schneegränze in verschiedenen Meridianen fast überall durch Beobachtung finden lassen, und daraus endlich die Vertheilung der Temperaturen auf der Erdfläche und deren Gesetze.

5.

Beinahe einen vollen Breitengrad über *Alten*, und dem grofsen Meere ganz nahe, liegt *Hammerfest*, auf einer Infel, *Qualöe*, am nördlichen Ende des Altenfiord, die nördlichste Stadt in der Welt. Wie fehr ift aber nicht auch hier Alles im Klima und im äufsern Anfehn des Landes verfchieden! Hier wächft kein Baum mehr; kein Kraut in den Gärten. Die Birken bleiben nur Büfche und fchon in 700 Fufs Höhe find fie verfchwunden. In *Alten* fteigen fie bis über 1400 Fufs hoch. Die Sonne zeigt fich auf diefen Infeln nur als eine Seltenheit; der Sommer ift ohne Wärme und kaum kann man fich einiger wenigen heiteren Tage erfreuen. Gar häufig treibt der Nordweft Wind in wenig Augenblicken dicke Wolken aus dem Meer über das Land; Ströme von Regen ftürzen daraus hervor, und die Wolken ziehen Tagelang über den Boden hin. Tiefer im Fiorde find es nur leichte und vorübergehende Regenfchauer, und in *Alten* fieht man dann bey klarer und heiterer Sonne nichts weiter, als nur ein fchwarzes und dunkeles Wolkenband gegen Norden am Horizonte.

Noch auffallender ift diefer ewige Nebel auf *Mageröe* am *Nordcap* über 71 Grad Breite hinaus. Da findet fich nichts mehr auf den Felfen, was nur einem Bufch ähnlich fähe. Trifft man zwifchen den Klippen ein tiefes Thal, das gegen die Meerwinde gefchützt ift, fo erfcheint wohl noch hin und wieder ein Reft von Birken, nicht wie ein Bufch, fondern

wie ein Kraut auf dem Boden; aber auch diese traurigen Reste steigen nicht über 400 Fuss in die Höhe. Ist daher die Schneegränze in *Alten* noch 3300 Fuss hoch, so sinkt sie in *Hammerfest* bis auf 2500 Fuss, am *Nordcap* bis auf 2200 Fuss herunter. Von *Fillefieldt* aus war diese Gränze, als wir uns dem Pole um 10 Grad mehr näherten, nicht mehr als 1900 Fuss gefallen. Von *Alten* dagegen bis zum *Nordcap* sinkt sie auf 1½ Breitengrade um volle 1100 Fuss. So gross ist der Unterschied im Innern der grossen Meerbusen, und an ihrem Ausgange gegen das Meer. Der Wasserdampf in seinem Maximum zwischen der Meerluft, tritt sogleich als Nebel, als Regen, als ewige Wolkendecke heraus, sobald sich seine Temperatur nur wenig über den kälteren Inseln vermindert. Gegen das Innere des Landes ist schon soviel Dampf auf den Boden gefallen, dass nun die Temperatur den Rest durchsichtig zu erhalten vermag. Die Sonne dringt dort durch die Wolken, sie wirkt auf den Boden, sie erwärmt ihn. Die Temperatur der Atmosphäre wird dadurch ansehnlich erhoben, und nun treiben die Winde vom Meere die Wolken in diese höhere Temperatur, wie in einen Abgrund hinein. Kaum haben die Wolken diese Regionen erreicht, so sind sie verschwunden, und der Glanz der Sonne wird oft wochenlang nicht getrübt. Das Innere der Fiorde geniesst nur der Wohlthaten der warmen Meerwinde, aber die sonnerau-benden Nebel dringen bis dahin nicht vor. Daher kommt es denn, dass die mittlere Wärme der Mitte

des Juli (1807) in *Alten* bis 13,51 Grad R. aufsteigen konnte, wenn sie sich durch das wärmere Ende des Juli und Anfang des Augusts am *Nordcap* nur bis 8°,67 R. erhob. Daher kommt es, daſs man in *Alten*, in *Reisfiord*, in *Lyngen* fast unter dem 70sten Grade mit Vortheil Getraide baut, indeſs auf den äuſseren Inseln bey *Tromsöe* selbst die Birken nur mit Mühe fortkommen. Daher kommt es, daſs bey *Lyster*, im *Sognedal*, bey *Kopanger* im Innern des *Sognefiord* und in 61 Grad Breite nicht allein vortrefflicher Weizen gebaut wird, sondern auch alle Arten von Aepfeln, Birnen und Kirschen in groſser Menge reifen, indeſs in derselben Breite, am Ausgang des Fiord, Korn nur wenig, Gartengewächse fast gar nicht fortkommen.

An der Höhe der Schneegränze zeigt sich unmittelbar diese Vernichtung des Sommers an den Ufern des Meeres. Denn *ihre Höhe ist nur allein abhängig von der Summe der Wärme schneeschmelzender Monate;* nicht aber von der Kälte des Winters, und daher nicht unmittelbar von der allgemeinen mittleren Temperatur. Sonst würde auch wohl schwerlich ihre Höhe am *Nordcap* so tief unter der in *Alten* stehen; denn *Altens* mittlere Temperatur ist gewiſs nicht so hoch, als die mittlere Temperatur am *Nordcap*. In *Alten* friert das Quecksilber wohl; am *Nordcap* niemals. In *Alten* ist ein Thermometerstand von mehr als zwanzig Grad unter dem Gefrierpunkt keine seltene Erscheinung; am Nordcap sieht man das Quecksilber gewöhnlich nicht tiefer

wie ein Kraut auf dem Boden; aber a… ein
rigen Reste steigen nicht über 400 F… d des
Ist daher die Schneegränze in *Alt*… wanzig
hoch, so sinkt sie in *Hammerf*… ntfernt,
am *Nordcap* bis auf 2200 Fu… r am Ho-
fieldt aus war diese Gränz…
um 10 Grad mehr näh… ittlere Tem-
Fuss gefallen. Von … ze über den Bo-
cap sinkt sie auf 1½ … e in *Uleåborg*, und
So gross ist der … 65 Grad Breite nicht hö-
Meerbusen, … auf *Mageröe* in 71 Grad der
Meer… Der … ch, welcher Unterschied in der
schen der … Orte! Aber wie sehr sind auch ihre
Regen, … und die Temperatur der Monate verschie-
seine … die nur auf Schneegränze einwirken können!
selr … Wenn man die Beobachtungen zusammenstellt,
welche P. Hell im Winter 1768 bis zum Juni 1769 in *Wardöhuus* angestellt hat *), an einem Orte, der sogar etwas kälter ist, als die Gegend des *Nordcap*, mit den Beobachtungen der Herren Bayly in *Kamöefiord* auf *Mageröe*, und Jeremiah Dixon in *Hammerfest*, als sie an diesen Orten 1769 den Durchgang der Venus beobachteten **), und hierzu noch etwa dasjenige fügt, was ich bey meinem zwölftägigen Aufenthalt am *Nordcap* zu beobachten Gelegenheit fand, so bildet sich das Schema für *Mageröes* monatliche mittlere Temperaturen, ohngefähr auf folgende Art:

*) *Ephemer. Vindob. p. An.* 1793.

**) *Philos. Trans.* LIX. 261.

…r.	— 4°,41 R., oder	— 5,51 Cent.
	— 3,93	4,91
	— 3,21	— 4,03
	— 0,883	— 1,1
	0,92	+ 1,15
	62	+ 4,52
		+ 8,12
		+ 6,5
		+ 3,12
		0
	— 2,78	— 3,47
…ber	— 2,79	— 3,48
…*tl. Temperat.*	+ 0,06 R., oder	+ 0,075 Cent.

Die Beobachtungen des Hrn. Julin in *Uleåborg* unter 65 Grad Breite, welche ſich in den Abhandlungen der ſchwediſchen Akademie für 1789 S. 121 finden, geben nach den Reductionen und Veränderungen, welche ich aus Gründen, die man weiterhin finden wird *), damit vornehmen zu müſſen geglaubt habe, folgende Zahlen:

Januar	— 10°,83 R., oder	— 13°,52 Cent.
Februar	— 7,752	— 9,69
März	— 7,910	— 9,88
April	— 2,591	— 3,24
Mai	+ 3,955	+ 4,94
Juni	10,304	12,88
Juli	13,14	16,42
Auguſt	10,966	13,71
September	6,44	8,05
October	2,992	3,74
November	— 4,155	— 5,19
December	— 8,18	— 10,23
Jährl. mittl. Temperat.	+ 0,53 R., oder	+ 0,66 Cent.

*) In den *Zuſätzen* am Ende dieſes Aufſatzes.

als auf — 10 oder 12 Grad, und — 14 Grad ist ein Extrem. Auch friert das Meer in der Gegend des *Nordcaps* nie. Nur erst, wenn man sich zwanzig bis 30 Seemeilen von den Vorgebirgen entfernt, sieht man im Winter Eisinseln fern im Meer am Horizonte.

Noch mehr. Sollte allgemeine mittlere Temperatur die Höhe der Schneegränze über den Boden bestimmen, so müsste sie in *Uleåborg*, und noch mehr in *Torneå* in 65 Grad Breite nicht höher hinlaufen, als auf *Mageröe* in 71 Grad der Breite. Und doch, welcher Unterschied in der Natur dieser Orte! Aber wie sehr sind auch ihre Sommer und die Temperatur der Monate verschieden, die nur auf Schneegränze einwirken können!

Wenn man die Beobachtungen zusammenstellt, welche P. Hell im Winter 1768 bis zum Juni 1769 in *Wardöhuus* angestellt hat *), an einem Orte, der sogar etwas kälter ist, als die Gegend des *Nordcap*, mit den Beobachtungen der Herren Bayly in *Kamöefiord* auf *Mageröe*, und Jeremiah Dixon in *Hammerfest*, als sie an diesen Orten 1769 den Durchgang der Venus beobachteten **), und hierzu noch etwa dasjenige fügt, was ich bey meinem zwölftägigen Aufenthalt am *Nordcap* zu beobachten Gelegenheit fand, so bildet sich das Schema für *Mageröes* monatliche mittlere Temperaturen, ohngefähr auf folgende Art:

*) *Ephemer. Vindob. p. An.* 1793.

**) *Philos. Trans.* LIX. 261.

Januar	— 4°,41 R., oder	—	5,51 Cent.
Februar	— 3,93	—	4,91
März	— 3,21	—	4,03
April	— 0,883	—	1,1
Mai	+ 0,92	+	1,15
Juni	+ 3,62	+	4,52
Juli	+ 6,5	+	8,12
August	+ 5	+	6,5
September	+ 2,5	+	3,12
October	0		0
November	— 2,78	—	3,47
December	— 2,79	—	3,48

Jährl. mittl. Temperat. + 0,06 R., oder + 0,075 Cent.

Die Beobachtungen des Hrn. Julin in *Uleåborg* unter 65 Grad Breite, welche ſich in den Abhandlungen der ſchwediſchen Akademie für 1786 S. 121 finden, geben nach den Reductionen und Veränderungen, welche ich aus Gründen, die man weiterhin finden wird *), damit vornehmen zu müſſen geglaubt habe, folgende Zahlen:

Januar	— 10°,83 R., oder	—	13°,52 Cent.
Februar	— 7,752	—	9,69
März	— 7,910	—	9,88
April	— 2,591	—	3,24
Mai	+ 3,955	+	4,94
Juni	10,304		12,88
Juli	13,14		16,42
August	10,966		13,71
September	6,44		8,05
October	2,992		3,74
November	— 4,155	—	5,19
December	— 8,18	—	10,23

Jährl. mittl. Temperat. + 0,53 R., oder + 0,66 Cent.

*) In den *Zuſätzen* am Ende dieſes Aufſatzes.

Vergleichen wir diese Zahlen mit den vorigen, so findet sich, dass die jährliche mittlere Temperatur am Nordcap und zu Uleåborg gar wenig verschieden sind, indess die mittlere Wärme der Monate über dem Gefrierpunct in *Uleåborg* 7°,968 erreicht, auf *Mageröe* aber nicht höher als auf 3°,25 steigt. Nach *diesem* Unterschiede wird sich aber die Höhe der Schneegränze richten, und ohnerachtet des dortigen strengen Winters, wird sie noch beträchtlich hoch über *Uleåborg* weglaufen.

Durch diese Betrachtung wird uns die Schneegränze immer noch wichtiger. Ist sie nur von der Wärmemenge schneeschmelzender Monate abhängig, so wird ihre Höhe ein Maass des verbreiteten Lebens. Denn auch die Menge des Lebens wird von der Temperatur über dem Gefrierpunkte bestimmt. Unter der Temperatur dieses Punktes wachsen Pflanzen nicht, und Thiere erhalten mühselig ihr Daseyn. Mag also immerhin das Thermometer in *Sibirien* Kältegrade und Wintertemperaturen angeben, wie sie auf dem übrigen Continente nie bekannt werden; mag die mittlere Temperatur von *Jakutsk* bis 3 Grad unter dem Gefrierpunkt sinken, so beweisen doch die Bäume, dass dort die Schneegränze noch höher, als über *Alten*, höher vielleicht als über *Torneå* weglaufen müsse. Und wir überzeugen uns, dass in solchem Sommer auch noch *Torneås* Vegetation und *Torneås* Leben gedeiht. Aber was können wir von *Island* erwarten, wenn auch *Islands* Bewohner den Winter in ihren

Wohnungen ohne Feuerung aushalten können, wenn hier unter 65 Grad Breite die Schneegränze schon in 2896 Fuſs Höhe sich findet *).

Das schwedische *Lappland* im Süden von *Alten*, und das noch südlichere *Wästerbottn*, gewinnen daher mehr durch die Wärme des Sommers, als durch die Milde des Clima überhaupt, an Vegetation und Leben. Zwar läſst sich in ihnen auf diesem Wege, wenn man ihn gerade nach Torneå nimmt, die Schneegränze nicht unmittelbar beobachten; denn zwischen *Alten* und *Torneå* giebt es nicht nur keine Gebirge, die dazu hoch genug wären, sondern sogar auf der Gränze gar keine Gebirge mehr. Die Gränze Norwegens läuft hier über einer Fläche hin, über welche sich nur einzelne 400 bis 600 Fuſs hohe Hügel erheben, und der Wassertheiler zwischen der *Bottnischen Bucht* und dem *Eismeer* liegt hier nicht mehr als 1295 Fuſs über der Meeresfläche erhoben. Man hat in der That das *Kiölengebirge* schon überstiegen, ehe man *Kautokeino* erreicht, ungeachtet *Altens-Elv* noch bey *Kautokeino* vorbei dem Eismeere zuströmt; der Fluſs nehmlich durchbricht das Gebirge, wie die *Rhone* in *Wallis*. Allein von den Gränzen am flachen Abhange nach *Schweden* herunter erscheinen nach und nach, und mit groſser Bestimmtheit, dieselben Bäume, welche man an den Küsten herauf verlor: *Fichten* zeigen sich wieder über *Lippajärfwi*

*) Am *Osterjöckull* nach der Lieut. Olassen und Wetlesen Beobachtungen, die mir Hr. J. R. Bugge mitgetheilt hat.

1198 Fuſs hoch, und bey *Palajoenſuu* in 1004 Fuſs Höhe ſind ſie, wie bei *Alten*, in Flor. In *Alten* verſchwanden ſie ſchon in 700 Fuſs Höhe; ein Unterſchied, der die Wirkung von 1½ Grad ſüdlicherer Breite iſt. Wenige Meilen tiefer herunter, bey *Songa Muotka* unter dem 68ſten Grade und 790 Fuſs über das Meer ſteht die erſte *Tanne*. Bald folgen ihr mehrere, anfangs noch mit erfrornen und verkrüppelten Zweigen, aber von *Muonioniska* an auch im vollen und ſchönen Wachsthum; ſeit 678 Fuſs Meeresöhe. Nun werden ſie an den Ufern des Stroms zu faſt undurchdringlichen Wäldern, und eine Menge anderer Bäume und Sträuche erſcheinen und verbreiten ſich dazwiſchen. Lappländiſche Roſen, *Salix pentandra*; Eſpen in Menge. In der Nähe von *Kängis*, doch noch weit über den Polarkreis hinaus, darf man dieſe Wälder ſchon zu Eiſen-Hohöfen benutzen. Betreten wir endlich bey *Pello* mit dem Polarkreis den, durch zwey Gradmeſſungen klaſſiſchen Boden, ſo zeigt nun die bis *Tornea* hin ununterbrochene immer fortlaufende Reihe der Dörfer, was hier ſchon das Klima vermag. Ueberall breiten ſich Kornfelder aus, und die Wälder weichen in die Ferne zurück. Auf den Bergen hingegen ziehen ſich die Bäume bis zu ihren oberſten Spitzen. Nichts erinnert hier im Sommer an die Härte des Winters.

Nur allein auf dem *Pullingi* bei *Svanſtein* bleiben die Tannen etwa 200 Fuſs unter den Fichten. *Pullingi* iſt aber auch der höchſte Berg zwiſchen

Torneå und dem Polarkreis, 802 Fuſs über dem Fluſs *), 1045 Fuſs über dem Meere erhoben. Sind nun die Tannen 600 Fuſs von den Fichten, dieſe 2570 Fuſs von der Schneegränze entfernt, ſo läuft die Schneegränze über dem Polarkreiſe und in *Torneås* Gegend in 4015 Fuſs oder in 669 Toiſen Höhe über der Meeresfläche hin. Doch fehlen auch noch bei *Torneå* nicht Erfahrungen vom Gefrieren des Queckſilbers **).

6.

Noch bleibt uns eine groſse Lücke zurück über Abnahme der Schneegränze zwiſchen *Fille-Field* und *Talvig's* Gebirgen. Es iſt mir ein nicht kleines Vergnügen, daſs ich einen Theil dieſer Lücke mit einigen ſehr genauen Beobachtungen auszufüllen vermag. Herr Dr. Georg Wahlenberg in Upſal, Mitgl. der königl. Acad. zu Stockholm, den die Phyſik ſich mit faſt gleichem Rechte zueignet, als die Botanik, hat, mit vortrefflichen Inſtrumenten ausgerüſtet, im Sommer 1807 die Höhe der gröſsten Eisberge des *Kiölengebirges* unterſucht. Er hat ſeine merkwürdigen Beobachtungen in einer eigenen Schrift geſammelt, welche, mit Anſichten der Gegend und mit Charten erläutert, in Schweden gedruckt worden iſt, durch die Unterſtützung und Vorſorge eben des Baron Hermelin, dem die Kenntniſs von Schweden ſchon ſo ungemein viel

*) *Hermelin Mineral Hiſtoria öfwer Lappmarken och Wester Botten* p. 69.

**) *Hellant. Svensk. Vetensk. Acad. Handl.* 1760. 312.

verdankt *). Hr. Wahlenberg fand die höchsten Berge, nördlich des Polarkreises in 67 Grad Breite, zwischen dem *norwegischen Saltensfiord* und der schwedischen Niederlassung *Quickjook* im südwestlichsten Theile von Luleå-Lappmarken. Das Barometer stand auf dem *südlichen Sulitelma*, welchen er am 14ten Juli 1807 erstiegen hatte, auf 22 Zoll 10,6 Lin.; das Thermometer 6°. Zu gleicher Zeit sahe ich ein correspondirendes Barometer am Meere stehn auf 28 Zoll 1,7 Lin.; Therm. 13°. Es beträgt daher die Höhe des *Sulitelma* 5325 par. Fuſs über dem Meere **). Der Berg ragt hoch in die ewige Schnee-Region hinein; und aus der Vertiefung zwischen ihm und dem ein wenig niedrigeren nördlichen *Sulitelma* zieht sich, zwar sehr sanft, allein in ungeheuren Breite, ein prächtiger *Gletscher* herunter, wohl eine Meile fort in *Schweden* hinein, bis *Laiso*, das doch noch auf der Höhe des Gebirges liegt. Die Lappen weiden den ganzen

*) *Berättelse om mätningar för att bestämma Lappska fjällens högd och temperatur.* Stockholm 1808. mit einer Charte und 3 Alpenansichten.

**) Herr Wahlenberg giebt in seiner eben angeführten Schrift dem Berge 5173 Fuſs Höhe. Allein, da das correspondirende Barometer in *Altengaard* stets 1,5 Lin. ungefähr unter den schwedischen Barometern stand, wie ich es später durch unmittelbare Vergleichung gefunden habe, so habe ich hier in der Angabe des correspondirenden Barometers eben diese 1,5 Lin. Differenz zugerechnet. *v. B.* [In der Einleitung zu der *Flora Lapponica* des Herrn Wahlenberg und auf der dazu gehörigen Landcharte stehn noch andere Zahlen, welche man in dem *vierten Zusatze* am Ende dieses Aufsatzes finden wird. G.]

Sommer am Rande dieses Gletschers mit ihren Rennthieren; sie nennen ihn *Lairo geikna;* denn bei den Lappen ist *Geikna* (oder *Jäkna*), was dem *Isländer* ein *Jöckull* ist, dem Normann ein *Jis-Brae*, dem Tyroler ein *Ferner*, dem Schweizer die *Gletscher.* Mit *Sulitelma* fängt eine Reihe solcher Eisberge an, die sich fast einen vollen Breitengrad heraufzieht, und sich mit dem steilen *Ridatjock* über dem *Tysfiord* schliesst. Daher so viele Berge dieser Gegend, deren Name auf *Geikna* sich endigt. Von allen gehen Gletscher herunter. Aber es ist auch die einzige Gegend des Nordens, welche noch Gletscher aufweisen kann. Südlicher erscheinen keine wieder, bis nach *Justedals* Bergen in 62 Grad Breite.

Hr. Wahlenberg hat an diesen Bergen die Höhe der Schneegränze sorgfältig untersucht; und nicht wenig muss man erstaunen, wenn, nach seinen Beobachtungen, diese Gränze hier nicht höher als auf 3600 Fuss steigt; kaum höher, als im Innern von *Finmarkens* Fiorden. *Pådnak,* der kaum von Schnee frei ist, hebt sich nicht höher als 3470 paris. Fuss, und nicht einmal so hoch ist *Lairo.* Freilich könnte man diese Erscheinung der Einwirkung der nahen Gletscher zuschreiben; allein auch die Birken und die Fichten verlangen hier die Schneegränze nicht höher. Im *Saltvattudal* gegen *Saltensfiord* verschwinden die Birken in 1700 Fuss, die Fichten hingegen nur wenige hundert Fuss über dem Thale. Ungeachtet also wohl *Sulitelma's* Eismassen

die Schneegränze herabdrücken mögen, so scheint doch die Abnahme der Temperatur an den nordischen Küsten vom Polarkreis bis 70 Grad gar sehr gering zu seyn, und nicht mit der Abnahme von 60 Grad aus im Verhältniss zu stehn.

Wünschenswerth würden daher noch Beobachtungen seyn, welche die Bestimmungen unter dem 61sten Grade an die anschlössen, welche in der Gegend des Polarkreises gemacht sind; aber solche Beobachtungen fehlen. Selbst, was man von der Höhe der Schneegränze unter 62½ Grad Breite weiss, in der Gegend von *Dovrefield*, ist nicht sehr bestimmt. Herr Esmarck hat zwar den Muth gehabt, dort den *Sneehättan* zu besteigen, den höchsten Gipfel der ganzen nordischen Halbinsel, was vor ihm und nach ihm nie wieder geschehn ist. Er fand durch genaue Beobachtung diese Höhe, nach correspondirenden Beobachtungen des talentvollen Probst *Pihl* zu *Vang* in *Hedemarcken*, 7620 par. Fuss. Doch wissen wir nicht, in welcher Höhe an diesem Berge die Schneegränze anfängt. Ich sahe an *Dovrefieldts* nördlichem Abhange die Fichten in der Gegend von *Drivstuen* in 2300 Fuss Höhe zuerst wieder erscheinen. Hiernach würde die Schneegränze hier 4870 Fuss hoch steigen. Der höchste Punkt der Strasse über *Dovrefieldt*, zwischen *Jerkin* und *Kongsvold*, liegt 4285 Fuss über dem Meere, und berührt die Schneegränze nicht. Der *Harebacken* zwischen *Fogstuen* und *Toste* hebt sich bis zu einer Höhe

von 4293 Fuſs, und auch dort bleibt der Schnee im Sommer nicht liegen.

Aus Zuſammenſtellung aller dieſer Thatſachen erhalten wir endlich folgende Reſultate für Höhe der Schneegränze im Norden, und auf norwegiſchen Gebirgen:

In 61 Grad Breite ſteigt ſie bis	866	Toiſen od.	5200	par. Fuſs.
In 62½ Grad Breite bis	810	—	4860	—
In 67 Grad Breite bis	600	—	3600	—
In 70 Grad Breite bis	550	—	3300	—
In 71 Grad am Meere bis	366	—	2200	—

Und es iſt einleuchtend, daſs man bei Aufſuchung der Curven, welche die verſchiedne Höhe der Schneegränze auf der Erdfläche bildet, nicht Beobachtungen in verſchiedenen Meridianen, auf einerlei Meridian übertragen dürfe. Beſtimmungen im Innern von *Norwegen* können nicht mit Beobachtungen in *Island* verglichen werden, und *ſibiriſche* Angaben nicht mit *norwegiſchen.* Aber wahrſcheinlich würde die Höhe der Schneegränze auf *Mageröe* ein Punct in der *isländiſchen* Curve ſeyn; denn *Island* und *Mageröe* liegen unter gleichem *meteorologiſchen* Meridian.

Einige Zuſätze.

1) *Ueber Hrn. Julin's Beobachtungen des Thermometers in Uleåborg zu S. 35.*

Da *Uleåborg* unter 65° Breite liegt, ſo muſs eine Reihe von 12jährigen Beobachtungen an einem ſolchen

Orte sehr schätzbar seyn, und sie verdient, daſs man alle Mühe auf sie wende, um sie so brauchbar als möglich zu machen.

Die ersten Beobachtungen, sagt Julin, wurden seit 1776 bis 1782 von seinem Vorgänger, dem Apotheker Kerborg, mit Florentiner Weingeist-Thermometer angestellt. Seit 1782 beobachtete Julin mit Quecksilber-Thermometern von Hasselström in *Stockholm*. Er gab sich die Mühe, das vorige Florentiner Thermometer Grad für Grad mit dem Hasselström'schen zu vergleichen, und sich darüber Scalen zu entwerfen. Alle vorige Beobachtungen berichtigte er nun nach diesen gefundenen Scalen. Allein er folgte doch noch der vorigen Methode, und beobachtete das Thermometer des Morgens um 6 Uhr und des Abends um 6 Uhr. Seine Mittel-Temperaturen sind also die wahren nicht.

Nun hat aber Hr. Törnsteen in der *Sv. Akad. Nya Handl.* 1796. III. Quart. eine Tabelle bekannt gemacht, über die Curven der täglichen Temperaturen jedes Monats von zehn zu zehn Tagen, so wie er sie durch zehnjährige Beobachtungen zu *Brunslo* in *Jäemteland* in 64 Grad Breite gefunden hat. Der *Gang* der Temperatur wird wenig von dem in *Uleåborg* abweichen. Nach dieser Tabelle steht aber das jährliche Mittel aus Beobachtungen um 6 Uhr Morgens und um 6 Uhr Abends unter dem jährlichen Mittel aus den Beobachtungen der täglichen Temperatur-Extreme um 0,67 Grad R. Dieses giebt eine bedeutende Correction. Wird sie für jeden Monat besonders gesucht und auf Julin's Beobachtungen zu *Uleåborg* angewendet, so verändert sie die Resultate folgendermaſsen:

	Julin's Angabe	nach der Correction	Größe der Correction
Januar	— 11°,84 R.	— 11°,42 R.	0,42
Februar	— 10,16	— 9,072	1,088
März	— 9,12	— 7,646	1,474
April	— 3,2	— 2,255	0,945
Mai	+ 2,8	+ 3,315	0,515
Juni	9,12	9,5	0,42
Juli	12,16	12,34	0,18
August	9,92	10,14	0,22
September	4,06	5,5	0,94
October	0,96	2,056	1,096
November	— 5,92	— 5,416	0,504
December	— 9,44	— 9,14	0,3
Mittel	— 0,88 R.	0,174 R.	0,673

Vergleicht man *Uleâborg's* mittlere Temperaturen mit den mittlern Temperaturen in *Upſal*, ſo ſind beide in ihren jährlichen Veränderungen ziemlich correſpondirend. Sinkt die eine, ſo iſt auch die andere geſunken, und umgekehrt, wie folgende kleine Tafel erweiſt.

Mittlere jährliche Temperaturen.

	in Uleâborg	in Upſal	Differenz
1776	— 0°,9 Centigr.	+ 6°,18 Centigr.	7,08 Diff.
1777	— 2,2	4,25	6,45
1778	— 2,5	4,89	7,39
1779	— 0,9	7,36	8,26
1780	— 3,4	4,7	8,1
1781	— 3	5,98	8,98
Mittel	— 2,15 Cent.	+ 5,54 Cent.	7,686 Diff.
1782	— 0,1 Cent.	4,44 Cent.	4,5
1783	— 2,5	5,7	8,2
1784	— 1,9	3,54	5,44
1785	+ 0,5	3,84	3,3
1786	1	4,07	3,07
1787	1,9	5,15	3,25
Mittel	0,183 Cent.	+ 4,456 Cent.	4,633 Diff.

Es ist sichtlich ein auffallender Unterschied in den Differenzen der sechs erstern und der sechs letztern Jahre. Aber eben mit dem Anfange des Jahres 1782 hat Julin die Weingeist-Thermometer verworfen, und sich des Hasselström'schen Quecksilber-Thermometers bedient. Daher, scheint es wohl, habe ohnerachtet aller Mühe, das Florentiner Thermometer zu berichtigen, dies Thermometer doch immer noch zu niedrige Angaben geliefert. Verwirft man daher die erstern sechs Jahre gänzlich, und verändert die Beobachtung der sechs letzten Jahre nach der oben angeführten Correction, so finden sich die monatlichen mittlern Temperaturen in Reaum. Graden, wie ich sie S. 35 denen von *Nordcap* gegenüber gesetzt habe.

---

2) Ueber die Gränze der Vegetation verschiedener Arten von Bäumen, zu S. 29.

Die Hoffnung, welche ich in meinem Aufsatze geäusert habe, dass die Differenzen der verschiedenen Baumgränzen, welche in Lappland so beständig sind, überhaupt auf der Erdfläche sich gleich bleiben könnten, ist gänzlich fehlgeschlagen. Bei meinen Wanderungen in der Schweiz und in Savoyen im J. 1816 habe ich ganz andere Resultate erhalten. Freilich sind die Sommer in Lappland und auf den Alpen sich wenig ähnlich; und nicht Unrecht haben die Mönche auf dem *St. Bernhardt,* wenn sie sagen: „glücklich sind die Bewohner in Lappland, viel glücklicher als wir; sie geniessen eines warmen Leben-erzeugenden Sommers, wir in den Sommermonaten nur eines gelinderen Winters.“ Dieses hat Hr. Wahlenberg in seiner *Flora*

Lapponica deutlich vor Augen gestellt durch Vergleichung der Temperatur-Curven von *Enontekis* in *Lappland* und vom Kloster auf dem *St. Gotthardt*. Welchen Einfluss diese Verschiedenheit auf die Baumgränzen haben müsse, das wird er bei seiner Reise nach der Schweiz in diesem Sommer gewiss gründlich erforschen. Die Fichte *(Pinus sylvestris)*, ein Baum, der in Lappland die *Tanne (Pinus abies)* weit hinter sich läst, bleibt in der Schweiz auf 3000 Fuss Höhe zurück, indess die Tanne bis auf 7000 Fuss Höhe reicht. Die *Buche* vermag in Schweden nicht über Westgothland hinaus zu vegetiren; auf den Alpen erhebt sie sich bis in das lappländische Clima. Auch die *graue Erle (alnus incana)*, bleibt weit unter der Tanne zurück, da sie doch in Lappland zu den letzten Bäumen gehört, welche das Clima unterdrückt.

In den Thälern des *Wallis* und von *Savoyen* bis zum *Mont-Cenis* habe ich doch eine ziemliche Uebereinstimmung in den Baumgränzen gefunden, wenn man nur einzelne Lokal-Erscheinungen ausnimmt. So z. B. sind alle Thäler, welche zu Pässen hinaufführen, sehr bald von Bäumen entblösst. Die Winde über den Pässen herüber erlauben ihr Aufsteigen nicht. Viel höher findet man sie in Thälern, die durch hohe Eisberge geschlossen sind, oder an den Abhängen über Hauptthäler. Sind diese Abhänge so steil, dass die aufsteigende erwärmte Luft des Thales die Höhen erreichen kann, so wird auch dadurch eine Modification der Baumgränzen erzeugt, wie in dem Thale von *Aigle*.

Folgendes ist eine kleine Tafel der Resultate, wie ich sie im Mittel, und nach Befreiung von solchen Zufälligkeiten erhalten habe, für $45\frac{1}{4}°$ bis $46\frac{1}{2}°$ Breite.

	Fuſs		Toiſen
Schneegränze	8520	oder	1420.
Rhododendron obere Gränze	6840		1140.
Tannengränze (*pinus abies*)	6420		1070.
Buchengränze	4815		8025.
Kirſchbaumgränze	4164		695.
Nuſsbaumgränze	3564		594.
Weinbaugränze	2432		405.

Der Unterſchied der abſoluten Höhen dieſer Gränzen in Savoyen und in der nördlichen Schweitz iſt beträchtlich, allein meine in Appenzell angeſtellten Beobachtungen ſind zu ungewiſs und zu roh, um aus ihnen zu finden, in wie weit noch die Differenzen ſich gleich bleiben. Ueber *Ammon* oberhalb des *Wallenſtadter* Sees ſahen Hr. *Horner* und ich die letzten Nuſsbäume in 2916 Fuſs Höhe; die Kirſchbaumgränze in 3337 Fuſs, und die Buchengränze gegen das Thurgau hin in 4183 Fuſs. Das giebt den

	im *Thurgau*;	im *Wallis*
Abſtand der Buchen von den Nuſsbäumen	1267 Fuſs	1251
Abſtand zwiſchen Buchen und Kirſchbaumgränze	846	651

Wären die Differenzen gleich, ſo müſste in Appenzell die Schneegränze ſchon volle 100 Toiſen niedriger liegen als im Wallis und in Savoyen, und würde ſchon in 1314 Toiſen Höhe anfangen.

---

3) *Beſtimmungen einiger Höhen Graubündtner Berge und Päſſe.*

Da ich hier von Höhen in der Schweiz rede, ſo benütze ich dieſe Gelegenheit einige Höhen-Beobachtungen mitzutheilen welche Hr. *Eſcher* in *Grau-*

bündten angeſtellt hat, und die ich nach den Lindenau'ſchen Tafeln berechnet habe. Bis jetzt ſind Höhen-Beſtimmungen aus Graubündten etwas Seltenes; beſonders war die Höhe der Päſſe bisher wenig bekannt. Die mit den Eſcher'ſchen correſpondirenden Beobachtungen ſind mit einem verglichenen Barometer vom Hrn. von Salis in *Chur* angeſtellt worden, und die Höhe von *Chur* über dem Meere habe ich nach Lambert (*Acta helvet.*) zu 1590 p. Fuſs angenommen.

	Höhe über das Niveau des Meeres.
Parpan über *Churwalden*	4375 p. F.
Eroſa, ein Seitenthal nach dem *Schallfickthal*	5487
Pleſſur am Einlauf der *Eroſa* in ſie	4674
Fürckli Scheideck am Strela, der Übergang aus dem Schallfickthal nach dem Thal von *Davos*,	7251
Davos, Hauptkirche, im Mittel	4546
Scaletta Scheideck nach dem *Engadin*	7820
Zinuskel im obern *Engadin* unter *Zutz*	4688
Zernetz im untern *Engadin*, Innbrücke	4261
Guarda im untern *Engadin*	4924
Fettan im untern *Engadin*	4696
Schils, 200 Fuſs über dem Inn	3566
Martinsbrück, auf der Gränze	2993
Finſtermünz in Tyrol	2808
Nauders	3908
Reſchen Scheideck, wahrſcheinlich der niedrigſte von allen Päſſen über die Alpen, ungeachtet der *Orteler* und die Eisberge des *Oezthales* nicht fern ſind; er führt aus dem *Innthale* nach dem Thale der *Etſch*, folglich über die Centralkette der Alpen	4312

Mals	3105
Glurns im *Etſchthal*	2586
St. Maria Münſterthal	4077
Offen Scheideck aus dem *Münſterthal* nach dem *Engadin* bei *Zernetz*	6486

Leopold von Buch.

---

4) *Ueber die Höhe des Sulitelma, des höchſten Gipfels des Kiölengebirges in Lappland,* *zu S. 40.*

In der Einleitung zu Hrn. Dr. Wahlenberg's *Flora Lapponica,* welche vor kurzem in Berlin erſchienen iſt, ſteht p. XXVII, er ſey im Juli 1807 von dem *Saltenfiord* zu dem Alpenſee *Lommijaurі* herauf geſtiegen, der damals noch mit Eis bedeckt war, habe am Ufer deſſelben ſein Zelt aufgeſchlagen, und habe von da aus die höchſte der Alpen in ganz Lappland, *Sulitelma,* erſt trigonometriſch (die Stockholmer Akademie hatte ihn mit einem Bordaiſchen Kreiſe verſehn) gemeſſen, und dann am 14ten Juli, die Gefahr der Eisſpalten trotzend, den höchſten Gipfel deſſelben (*ſummum ejus cacumen*) erſtiegen, und auf ihm das Barometer beobachtet. . . Am 15ten Auguſt habe er den Gipfel des *Almajalos-Gletſchers* nahe bei dem Sulitelma erſtiegen (*ſummam glaciem Almajalos-jegna prope laudatam Sulitelmam*), von der Alpe Kirkivare aus, und dort ſey ſein einziges noch übriges Barometer verloren gegangen. Seine auf dieſer Reiſe gemachten Beobachtungen über die Höhen der Berge und die Gränzen der Vegetation habe er beſonders herausgegeben in ſeiner *Berättelſe etc. Stockh.* 1808.

Ferner steht p. XL: „Die Gipfel der Alpenkette nahe an Umeå- und Piteå-Lappmarken gehn selten über die Schneegränze hinauf; ich habe in dieser ganzen Gegend kein andres Eis gefunden, als den *Junkaren Soupts.* Aber an der westlichen Gränze des südlichen Theils von Luleå-Lappmarken erheben sich die mehrsten und gröſsten Berggipfel, *omnium vastissima et frequentissima cacumina, quorum Sulitelma septentrionale* 5796 *ped. paris. altum est, omninoque altissimus Lapponiae mons est. Totum jugum Sulitelma* 4600 *ped. paris. elevatur et inde glacies vastae, quae Salajegna vocantur, originem trahunt. Alterum cacumen Ålmajalos dictum* 5200 *ped. paris. supra mare eminet, compluribus glaciebus Ålmajaos-jegna, Lipajegna etc. refertum est. Tulpa-jegna magis latitudine quam altitudine memorabilis est, utpote quae* 3800 *ped. paris. alta sit. Hisce aliisque montibus in tota Scandinavia frigidissimis, quippe usque ad* 2600 *ped. paris. supra limitem nivalem elevatis, fere includuntur memorabiles illi lacus Virihjaur et Vastin-jaur etc.*"

Hier fragt es sich nun:

1) Hat Herr Dr. Wahlenberg die *südliche*, wie Hr. von Buch ausdrücklich sagt, oder, wie hier steht, die *nördliche* Spitze des Sulitelma mit dem Barometer gemessen?

2) Wie kömmt Hr. Dr. Wahlenberg hier zu der Zahl 5796 par. Fuſs?

3) Ist der *Ålmajalos* die zweite Spitze des *Sulitelma* oder ein von diesem ganz verschiedener Berg? Die Höhe 5200 p. F. kömmt der von 5173 p. F. sehr

nahe, welche Hr. Wahlenberg in seiner eben angedeuteten Schrift für die Höhe des südlichen Sulitelma, Hrn. von Buch zu Folge, angegeben hat.

4) Gehört der Gletscher *Tulpa-jegna* noch zu dem Bergrücken *(jugum)* des *Sulitelma?*

Auf der Landcharte zu Herrn Wahlenberg's *Flora* von Lappland bilden der *Sulitelma* und der *Almajalos* eine einzige Berg- und Eismasse, im Süden und Südwesten des Sees *Viri-jaur;* der Sulitelma ist der südlichere Gipfel, und von seiner Südseite zieht sich der große Gletscher *Sala-jegna* nach Lairo herunter; der *Almajalos* steht nördlicher, und an seiner Westseite sind die beiden andern genannten Gletscher, so wie nördlich von ihm *Tulpa-jegna.*

Möchten wir die Zweifel, in welche uns diese verschiednen Berichte versetzen, durch Hrn. von Buch und Hrn. Dr. Wahlenberg selbst aufgelöst sehn.

Gilbert.

II.

Ueber den Chryſoberyll (Cymophane) aus Connecticut

und über die äuſsern Charaktere der Mineralien,

von

Hauy, Mitgl. d. Inſt. *).

Man kannte bisher nur im Allgemeinen das Vaterland des Chryſoberylls (Braſilien und Ceylon, auch glaubte man, er finde ſich in Nertſchinsk), wuſste aber nichts von dem Vorkommen deſſelben. Herr Bruce, Prof. der Mineralogie zu Neu-York, hatte Hrn. Hauy im J. 1810 eine Gebirgsart aus Connecticut zugeſchickt, in der ſich grünlich-gelbe durchſcheinende Kryſtalle finden, um ſeine Meinung über dieſe zu erfahren. Dieſe Gebirgsart beſtand aus weiſsem Feldſpath, grauem Quarz, ſehr wenig weiſslichem Talk und Granaten (*grenats emarginés*, der Varietät *trapezoïdale* durch die Kleinheit der primitiven Flächen ſehr ähnlich). Nimmt man an, ſagt Herr Hauy, daſs Glimmer und Talk Modificationen von einerlei Art Mineral ſind, worauf einige Beobachtungen zu deuten

*) Ausgezogen, mit Uebergehung des kryſtallographiſchen Details, aus den *Annal. d. Muſ. d'Hiſt. natur.* 1811. t. 18. von Gilbert.

ſcheinen *), ſo iſt dieſe Gebirgsart eine Varietät des Granits, die zufällig Granaten enthält. Bleibt man dagegen bei der bis jetzt üblichen Unterſcheidung jener beiden Mineralien, welches den Reſultaten der Analyſe mehr entſpricht, ſo iſt ſie vom Granit verſchieden, und verdiente, ſollte ſie in groſsen Maſſen anſtehn, in der Geognoſie als eine neue Gebirgsart unter einem eignen Namen aufgeführt zu werden.

Das ſpecifiſche Gewicht der grünlich-gelben Kryſtalle fand Hr. Hauy 3,7; ſie ritzen ſtark den Quarz und den Spinell, und Stücke derſelben beim Lichte beſehn, verrathen drei natürliche Ablöſungen [einen dreifachen Durchgang der Blätter], die auf einander ſenkrecht ſtehn. Bruchflächen in andern Richtungen ſind bald uneben und faſt ohne Glanz, bald ein wenig glasartig. Alle dieſe Charaktere kommen dem *Chryſoberyll (Cymophane)* zu, der letztere ausgenommen, der überhaupt ſehr veränderlich iſt. Um über dieſe Uebereinſtimmung mit Gewiſsheit zu entſcheiden, kam es indeſs noch darauf an, durch Beobachtung auszumachen, ob das Molecul dieſer Kryſtalle dieſelben Dimenſionen habe, als das des Chryſoberylls.

Die Kryſtalle ſtecken ſo in dem Feldſpath, daſs ſich weder ihre Winkel meſſen, noch ihre Geſtalt genau erkennen laſſen. Es gelang Hrn. Hauy einen ſo abzulöſen, daſs er ſo viel Flächen hatte, daſs man die fehlenden leicht ergänzen konnte, und an

*) *Tableau comparatif* etc, p. 233.

andern Stücken die Winkel ein:ger Flächen zu messen, die an diesem Krystall zu klein waren, um eine Messung zu erlauben. Er fand, indem er von dem Molecul des Chrysoberylls ausgieng, als die Gestalt des Krystalls ein 8 seitiges Prisma, an jedem Ende mit 4 fünfseitigen Flächen zugespitzt; dieses ist eine neue Varietät des Chrysoberylls, welcher Hr. Hauy den Namen *Cymophane dioctaèdre* giebt.

Der Chrysoberyll aus Connecticut steht dem aus Brasilien in allen den Eigenschaften sehr nach, welche man an den Edelsteinen schätzt, in Durchsichtigkeit, in Glanz und in Annehmlichkeit der Farbe. In den Handel könnte er nur dann kommen, wenn man ihn von eben der Vollkommenheit fände, als diejenigen brasilianischen, welche Steinschneider *orientalischen Chrysolith* zu nennen pflegen.

Hr. Hauy hat in seiner Mineralogie B. 2. S. 495. gezeigt, dass der *Chrysoberyll* und der *Corund* einander in manchem ähnlich sind*); diese Aehnlichkeit würde durch den Chrysoberyll aus Nordamerika noch vermehrt. Das specifische Gewicht des brasilianischen Chrysoberylls ist 3,8, des Connecticuter, dessen Gefüge minder dicht zu seyn scheint, 3,7; das specifische Gewicht des Corund variirt von 3,9 bis 4; diese Verschiedenheit ist nicht grösser als sie

*) Er hielt hier noch den Corund verschieden von dem Saphir, Rubin und orientalischen Topas, die er unter dem Namen Telesie in eine Art vereinigt hatte; seitdem hat er aber gefunden, dass Corund und Telesie nur eine Steinart ausmachen. *Gilbert.*

ſich in einigen Körpern findet, die offenbar zu einerlei Art gehören. Beide Steinarten ſind gleich hart. Das regelmäſsige 6 ſeitige Prisma, welches unter den Kryſtallen des Corund vorkömmt, findet ſich in der Varietät des Chryſoberylls, die Hr. Hauy *anamorphique* nennt. . . . Die Vergleichung der Kryſtallgeſtalten beider Steinarten läſst ſich alſo ſo ſtellen, daſs man verführt werden könnte, zu glauben, das Reſultat derſelben ſtimme mit den Anzeigen aus den ſpecifiſchen Gewichten und der Härte überein; eine Uebereinſtimmung, welche *Romé-de-l'Isle* für ſo entſcheidend hielt, daſs er ein eignes Werk *) geſchrieben hat, um zu beweiſen, es gäbe in der ganzen Natur nicht zwei innerlich verſchiedene Körper, welche zu gleicher Zeit einerlei Kryſtallgeſtalt, einerlei ſpecifiſches Gewicht, und einerlei Härte haben **).

Vergleicht man nun mit einander die Reſultate der Analyſen des Chryſoberyll's und des Corund's, ſo findet ſich, daſs in beiden Thonerde der herrſchende Beſtandtheil iſt. Die einzigen bisher zerlegten Kryſtalle des Chryſoberyll's enthielten nach

*) *Des Caractères extérieurs des Minéraux*, Paris 1784.

**) Auch das geognoſtiſche Vorkommen beider Steinarten ſcheint ſehr viel Uebereinſtimmendes zu haben. Der hindoſtaniſche Corund findet ſich als Gemengtheil einer granitartigen Gebirgsart, die aus des Grafen von Bournon Fibrolith, aus glaſigem Feldſpath, Piſtacit, Glimmer, Talk, Granaten, Zirkone, Eiſenoxydul und Quarz (ſehr ſelten) beſtehen ſoll; und auch der Chineſiſche ſogenannte Demantſpath kömmt in einer granitartigen Gebirgsart aus Fibrolit, Eiſenoxyd, Feldſpath und Glimmer vor. *Gilbert.*

Hrn. Klaproth's Analyſe in 100 Theilen 71½ Theil Thonerde; in den analyſirten Varietäten des Corund hat man 84 bis 98,5 Th. Thonerde gefunden. Ferner enthielt der Chryſoberyll 18 Theile Kieſelerde, 6 Theile Kalk und eine kleine Menge Eiſen. Hr. Klaproth hat in dem blauen Corund, den man *orientaliſchen Saphir* nennt, keine Kieſelerde und nur ½ Procent Kalk gefunden; Hr. Chenevix dagegen, bei einer ſehr ſorgfältigen Analyſe des blauen und des rothen Corunds (welchen letztern man *orientaliſchen Rubin* zu nennen pflegt), in erſterem 5¼ und in letzterem 7 Theile Kieſelerde in 100 Theilen. Aus dem körnigen Corund (gewöhnlich *Schmirgel* genannt) hat Hr. Vauquelin 13 Procent Kieſelerde und 2 Proc. Kalk erhalten, doch iſt dieſe Varietät des Corunds von allen die am wenigſten reine. Da alle braſilianiſchen Chryſoberylle nicht ganz durchſichtig, ſondern milchig, viele etwas bläulich, und im Innern wie ſchielend ſind, ſo könnte man glauben, ſie wären nicht rein genug, um genau den Typus der Miſchung zu geben. Durch dieſe Analyſe wird daher die Verſchiedenheit der beiden Steinarten nur wahrſcheinlich gemacht, nicht entſchieden.

Ein gründliches Studium der Kryſtallgeſtalten des Chryſoberylls und des Corunds läſst indeſs, ſagt Hr. Hauy, gar keinen Zweifel, daſs nicht beide zwei weſentlich verſchiedne Steinarten ſind. Die primitive Geſtalt des *Corund* iſt ein etwas ſpitzer Rhomboeder, in welchem ſich die Diagonalen wie

$\sqrt{15} : \sqrt{17}$ verhalten (wenn man die einfachſte, innerhalb der Gränzen der gemeſſenen Winkel fallende, dem einfachſten Geſetze der Abnahme entſprechende Beſtimmung nimmt), und dieſes giebt für die Neigungswinkel zweier an derſelben Ecke liegenden Seitenflächen 86° 38'. Der Chryſoberyll hat drei auf einander ſenkrecht ſtehende natürliche Ablöſungsflächen, welches auf ein rechtwinkliches Parallelepipedon, als auf die primitive Geſtalt deſſelben, deutet; und daſs dieſe Kerngeſtalt kein Kubus iſt, ſondern daſs die in einer Ecke zuſammenſtoſsenden Kanten alle drei von ungleicher Länge ſind, und zwar dem Principe der gröſsten Einfachheit der Decrescenz zu Folge, in dem Verhältniſſe von $\sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$ zu einander ſtehn, findet Hr. Hauy aus genauerer Betrachtung der ſecundairen Kryſtalgeſtalten. Hr. Hauy ſucht zu zeigen, daſs dieſen Kerngeſtalten der ganze *Habitus* der ſecundairen Kryſtalle beider Steinarten einigermaſsen entſpreche, worin ich ihm hier nicht folge. „Es ſind alſo, ſchlieſst er, nicht blos die Elementar-Geſtalten des Chryſoberylls und des Corunds in der Gröſse der Winkel und in dem Verhältniſſe der Dimenſionen ſehr merklich verſchieden von einander, ſondern laſſen ſich ſelbſt nicht auf einander zurück führen, ſondern ſind in einerlei Syſtem der Kryſtalliſation nicht verträglich. Die Aehnlichkeiten gewiſſer Varietäten beider ſind nur zufällig und verſchwinden gegen die Contraſte.

„Vielleicht fragen einige, wozu diese ganze Untersuchung nütze, da man von jeher den Chrysoberyll und den Corund, selbst ehe sie chemisch analysirt worden waren, als verschiedene Arten von einander unterschieden hat. Ich begnüge mich hierauf zu antworten, dass dieses nach den sogenannten *äussern Charakteren* geschah; dass aber den Charakteren dieser Art zu Folge die Mineralogen des Auslands noch jetzt den Corund in mehrere Arten trennen, über die sie indess unter einander selbst nicht einig sind. Die einen stellen den glasartigen blauen und gelben Corund unter dem Namen *Saphir* zusammen, und unterscheiden davon als eigne Art den rothen, oder den *Rubin*; indess Andere alle drei für eine Art nehmen, die sie Saphir nennen, und nach der sie Corund, Demantspath und Schmirgel als eben so viel verschiedne Arten stellen. Es ist aber jetzt gut bewiesen, dass alle diese Mineralien nur eine einzige Art ausmachen; denn ihre integrirenden Molecülen sind einander ähnlich; sie haben gemeinschaftliche secondaire Formen, und die Gestalten, welche einzelnen von ihnen eigen sind, entstehn durch Gesetze der Decrescenz, die auf einerley Gestalt des Moleculs beruhen; sie sind in Härte und in specifischem Gewichte nicht merklich verschieden, und sie haben alle doppelte Strahlenbrechung nach einerlei Sinn (*dans le même sens*).“

„Schon aus diesem einzigen Beispiele erhellt hinlänglich, wie wenig Sicherheit es giebt, wenn man

ſich bei der Klaſſification der Mineralien allein an die äuſsern Kennzeichen hält, die zwar nicht ohne Werth ſind, deren Verdienſt ſich indeſs darauf einſchränkt, uns mit allen in die Sinne fallenden Modificationen eines Minerals vertraut zu machen, und es uns erleichtern, das Mineral, überall wo es von neuem vorkömmt, zu erkennen. So z. B. iſt das Spargelgrün, beſonders wenn es mit weiſs-blaulichen Reflexen verbunden iſt, ein Charakter, an welchem ein geübtes Auge den braſilianiſchen Chryſoberyll ſogleich erkennt, ſelbſt wenn er geſchnitten iſt. Aber ſchon der Chryſoberyll aus Connecticut hat einen andern Ton der Farbe, worin das Grün mehr herrſcht, und zieht ſich manchmal ins Dunkelgrün. Als ich ihn zum erſten Male in der Gebirgsart, in Geſtalt von Blättchen ſah, die einige Ausdehnung haben, verführten mich Farbe, Glanz und das ganze Ausſehn dieſer Blättchen ſie für Blättchen von Corund, dem Bengaliſchen ähnlich, zu halten, und erſt, als ich ihre Structur genau unterſuchte, verſchwand dieſer Gedanke und gab dem Raum, daſs ich es mit einer neuen Varietät des Chryſoberylls zu thun habe."

„Die Anerkennung des Chryſoberylls als eigne Art nach den äuſsern Charakteren war alſo eine Art von Glücksfall, und muſste durch andere Charaktere, die einer genauen Beſtimmung fähig ſind, beglaubigt werden; um ſo mehr, da man bei einer oberflächlichen Unterſuchung der ſecondairen Ge-

ſtalten glauben konnte, eine Uebereinſtimmung zwiſchen dem Chryſoberyll und dem Corund zu finden, welche durch die Härte und das ſpecifiſche Gewicht Beſtätigung zu erlangen ſchienen. Ich muſs noch hinzufügen, daſs bei der jetzigen Lage der Sachen, die äuſsern Charaktere ſelbſt dieſer Verificirung bedurften, weil ihnen zu Folge der Connecticuter Chryſoberyll eine zwiſchen dem Braſilianiſchen und gewiſſen Arten des Corund mitten inne ſtehende Nüance zu bilden ſchien, und weil eben hierdurch die Unterſchiede aufs neue wieder zu erlöſchen ſchienen, welche Anfangs beide Steinarten, wie man glaubte, von einander weſentlich zu trennen ſchienen.

III.

Beschreibung eines Calibrir-Instruments,

von dem

Hofrath PARROT, Prof. d. Phys. zu Dorpat.

Der Physiker und der Chemiker fühlen beide das Bedürfniss gleich stark, sehr genau eingetheilte Röhren zu besitzen, sowohl als eigenthümliche Instrumente, als auch als Theile anderer Instrumente. Die genaue Eintheilung des Raums einer Röhre in gleiche Theile geschieht gewöhnlich durch Abwägung, da die Röhren selten, eigentlich nie, so gleichförmig sind, dass man sie für ganz cylindrisch halten und also ihre Theilung mit dem Zirkel vornehmen dürfte. Allein die Abwägung gleicher Portionen Quecksilber ist das verdriesslichste Geschäft, das ich kenne, des grossen Zeitaufwandes wegen, welcher dazu nöthig ist; und doch muss man in der Regel solche Arbeiten selbst verrichten. Besonders reizt es mich zur Ungeduld, wenn ich zu einem bestimmten Versuche, dessen Resultat mich vorzüglich interessirt, eine Röhre ausdrücklich calibriren muss, und die nöthige Zeit nicht auftreiben kann. Ich entschloss mich daher, gleich als ich nach Dorpat gekommen war, diesen häufigen fatalen Abwägungen auszuweichen, und erfand damals folgendes

Instrument, das auf Taf. I. in Fig. 1. vorgestellt ist, wodurch eine gleiche Portion Quecksilber, so oft als man will, mit der gröſsten Genauigkeit wiederholt abgetheilt werden kann, aber in einer mehr als zehn mal kleinern Zeit als mittelst der Wage.

b b b b ist der Durchschnitt einer gläsernen Röhre, welche in ihrer ganzen Länge gleiche Weite hat, und oben sehr eben und fein matt abgeschliffen ist. Ein solches kurzes Stück (die Zeichnung ist in Natur gröſser) läſst sich aus einem mäſsigen Vorrathe von Barometerröhren leicht finden; wo nicht, so läſst man das beste Stück ausschleifen. An dieser Röhre wird der eiserne Ring, dessen Durchschnitt d d ist, angeküttet. Dieser Ring dient dazu, die Röhre im übrigen Gestelle mittelst der Stellschrauben p, p, zu befestigen, ohne Gefahr für die Röhre, weswegen der Ring an zwei entgegengesetzten Punkten eine kleine, in der Zeichnung angedeutete Vertiefung hat.

a a ist der Durchschnitt eines andern Ringes, der zum Gestelle gehört, und in welchen der Ring d d paſst. e e ist der zweite eiserne Ring des Gestells, völlig von der Gröſse des Ringes a a. In diesem Ringe e e ist ein Kork eingekittet und ausgebohrt, so daſs die Glasröhre darin genau paſst. k l, k l sind zwei eiserne Stangen, welche an den Ringen a a und e e, und an der eisernen Scheibe l l fest gelöthet sind. An dieser Scheibe l l sind die drei ausgebogenen eisernen Füſse m m, n n, o o angelöthet, auf welchen das ganze Instrument ruht.

So kann denn die Glasröhre von oben herein in das Gestell, wie die Figur zeigt, versenkt, und durch die Stellschrauben pp unwandelbar befestigt werden. Die Scheibe ll ist genau in ihrer Mitte und in der Axe der Röhre, zu einer feinen Schraubenmutter durchgebohrt, welche die Schraube hh empfängt. Der Kopf qq dieser Schraube dient zu ihrer Umdrehung. Sie trägt auf ihrem obern Ende eine eiserne Platte, in welcher sie so eingelassen ist, dass sie sich in derselben frei drehen kann, ohne sie zu verlassen. Diese Platte ist etwas kleiner als der innere Durchschnitt der Röhre, und auf derselben ist ein Cylinder f von weichem durchaus gleich dichtem, nicht löcherichtem und oben sehr rein abgeschnittenem Korke fest aufgekittet, der Beweglichkeit der Schraube unbeschadet. Dieses Korkstück passt mit etwas Gewalt in die Röhre, so dass es deren Raum sehr genau ausfüllt. Sonach ist f eine Art Stempel, der mittelst der Schraube an jedem beliebigen Ort der Röhre mit der grössten Genauigkeit gestellt und erhalten werden kann.

Endlich ist ss eine gläserne Platte, welche an einer Seite sehr eben, aber fein matt geschliffen ist.

Der Gebrauch dieses Instruments ist folgender: Man füllt zuerst die ganze zu calibrirende Röhre mit Quecksilber, wägt diese Quecksilbermasse, und dividirt deren Gewicht durch die Zahl der Theile der Röhre, wodurch man erfährt, wie schwer die Portion Quecksilber ist, die man für jede Abtheilung

in die zu calibrirende Röhre eingieſsen ſoll. Das Inſtrument ſoll nun dieſe Portion wiederholend anſtatt der Wage geben.

Man fülle dieſe *einmal* abgewogene Portion Queckſilber in die Röhre, nachdem man den Stempel ſo weit zurückgeſchraubt hat, daſs man nach dem Augenmaſse beurtheilt, daſs ſie ſicher hineingehen wird. Nun ſetzt man die Platte ss mit der mattgeſchliffenen Seite auf bb und hält ſie feſt darauf, während man den Stempel langſam herauf ſchraubt, bis das Queckſilber ſich ganz flach an die Platte anlegt und die Röhre vollkommen ausfüllt, ohne heraus zu ſprützen. Dann nimmt man die Platte ab, und legt ſie noch einmal auf, um ſich zu verſichern, ob das Anlegen und Aufdrücken die vollkommene Ausfüllung der Röhre wieder bewirkt. So hat man denn alſo den Raum, den die Portion abgewogenen Queckſilbers einnimmt, am Inſtrumente genau beſtimmt. Zweifelt man an der Genauigkeit der Operation, ſo fülle man eine neue ungewogene Portion Queckſilber in das Inſtrument, ſo daſs es über bb ſtehe und ſetze die Glasplatte auf, und wiege dann dieſe abgetheilte Portion; ſo wird ſich der etwanige Fehler zeigen und ſich verbeſſern laſſen.

Iſt nun die Stellung des Stempels genau beſtimmt, ſo laſſen ſich auf dieſe Art die Queckſilberportionen leicht und ſicher abmeſſen. Allein die Füllung der Röhre bbbb muſs mit Vorſicht geſchehen, damit keine Luft ſich in dieſem Raum ſperre.

Dieſes geſchieht ganz einfach dadurch, daſs man einen länglichen papiernen Trichter dazu braucht, den man bis auf den Kork verſenken kann. Indem die Röhre b b b b ſich füllt, zieht man den Trichter langſam herauf. Vor dem Eingieſsen der Queckſilberportionen in die zu graduirende Röhre müſſen die Queckſilberkügelchen, welche ſich äuſserlich an der Glasröhre und auf den Ringen d d, a a, anhängen, mit einer Feder weggewiſcht werden, damit ſie nicht in die zu graduirende Röhre mit einfallen.

Die ganze Operation der Theilung einer Röhre in 100 gleiche Theile, nämlich die Abmeſſung aller Portionen, das Eingieſsen derſelben in die Röhre, und das Reiſsen der Striche an der Röhre, kann in zwei Stunden zu Stande gebracht werden, und von dieſer Zeit kommt nur ¼ auf die Abmeſſung der Queckſilberportionen; dahingegen man ſich glücklich ſchätzen muſs, wenn man die genaue Abwägung von 100 Portionen Queckſilber in zehn Stunden zu Stande bringt, welches 15 mal ſo viel Zeit ausmacht.

Von der Genauigkeit dieſer Methode habe ich mich oft überzeugt; die letzte Probe, welche ich anſtellte, war an einer Röhre, die mein jüngerer Sohn mir eintheilte. Sie iſt beinahe 40 Zoll lang, und der Fehler auf alle 100 Abtheilungen betrug nur ⅓ Linie, welches $\frac{1}{2400}$ für das Ganze und $\frac{1}{300}$''' für jede einzelne Abmeſſung ausmacht; eine Genauigkeit, welche die weit übertrifft, auf welche man bey der Beobachtung rechnen kann.

Um die zu calibrirende Röhre vertical und fest zu halten, bediene ich mich eines besondern Gestelles, welches der Hauptsache nach aus einem platten Boden und einem vertical darauf stehenden Brette mit einer Nuthe besteht. In dieser Nuthe geht längs des verticalen Bretts auf und ab, ein hölzerner Ring von etwa 4″ innerem Durchmesser, und wird in einer beliebigen Höhe durch eine Stellschraube fest gehalten. An diesem horizontalen Ringe sind drei horizontale Schrauben von Messing in der Richtung des Mittelpunkts des Ringes eingeschraubt; sie tragen an einem ihrer Enden aufgekittete Korkstücke. Unten auf dem Boden des Bretts ist eine kleine hölzerne Säule, welche sich in eine conische Höhlung endigt. Die zu graduirende Röhre wird darauf gestellt, und durch die 3 erwähnten Schrauben festgehalten; durch 4 im Boden des Gestelles angebrachte Schrauben wird sie genau in die verticale Lage gebracht.

Beim Eingiessen der abgetheilten Quecksilberportionen in die Röhre hängt sich viel Luft zwischen Glas und Quecksilber. Um sie wegzuschaffen, dient mir eine lange, dünne, glatte Stange von Fischbein, welche an einem Ende um einige Zolle gespalten ist, und in dieser Spalte ein Stück Papier fasst, das etwas breiter ist als der Durchmesser der Röhre.

Außer dem Calibrir-Instrumente von der Größe der Zeichnung habe ich ein größeres, dessen Röhre etwa vier mal so viel fasst, als die des kleinern,

theils um ſehr weite Röhren abzutheilen, theils um 10- und 20-fache Portionen Queckſilber abzumeſſen, um für den Fall die Arbeit noch abzukürzen, da man nur einen Theil des Raums des pneumatiſchen Inſtruments einzutheilen hat. So habe ich mit Vortheil beide Inſtrumente bei dem von mir §. 1106. meines Grundriſſes der Phyſik beſchriebenen *Anthrakometers* gebraucht. Hier wollte ich das Luftvolum in 1000 gleiche Theile theilen, wovon die Röhre nur etwa 50, die Kugel aber die übrigen 950 enthalten ſollte, ohne jedoch beſtimmt zu wiſſen, wie viel jeder derſelben wirklich enthalten würde. Die Arbeit wäre äuſserſt langweilig ausgefallen, hätte ich die 950 Theile einzeln in die Kugel füllen wollen. Als ich das Volum eines Theils im kleinen Inſtrumente beſtimmt hatte, beſtimmte ich durch das kleine Inſtrument das 10fache im groſsen, welches ich nun nur 95 mal in die Kugel goſs. So kam ich in Allem mit 155 Abmeſſungen ab, anſtatt der 1000, die ich hätte machen müſſen. Freilich hätte ſich die Sache mit der Wage kürzer abmachen laſſen, wenn meine beſſern Wagen ſo ſtark wären, daſs ich ſie mit 14 bis 15 Pfund belaſten könnte; ich darf ſie aber nicht mit viel mehr als mit 1 Pfund beſchweren; und ſo gewann ich durch das zweite Inſtrument an Zeit.

2.

Allein die genaueſte Abmeſſung der einzelnen Raumtheile würde nichts fruchten, wenn man nicht auf die Wölbung des Queckſilbers und auf die

Höhlung des Waſſers an den Oberflächen Rückſicht nähme. Für beides muſs man die Sache ſo einrichten, daſs bei der Beobachtung das Ende der flüſſigen Säule an der Baſis des Queckſilber-Sphäroids, oder am unterſten Punkte des Waſſermeniscus genommen werden könne. Um dieſes thun zu können, müſſen wir zuerſt die Gröſse dieſes halben Sphäroids und dieſes Meniscus beſtimmen.

Für das Queckſilber gehe ich von der von mir gemachten Beobachtung aus, daſs das Queckſilber, auf einer horizontalen Platte von Glas oder von Holz frei liegend, um 1,1‴ ſich über der Platte erhebt. In einer Röhre von 2,2‴ Durchmeſſer wird alſo das Sphäroid nahe zu einer Halbkugel von dieſem Durchmeſſer; in kleinern Röhren wird es eine Halbkugel von demſelben Durchmeſſer als die Röhre, bilden, welches ſich nach der bekannten Formel für die Kugel leicht berechnen läſst.

In gröſsern Röhren kann das Sphäroid angeſehen werden, als beſtehend aus einem Ringe, deſſen Durchſchnitt ein Quadrant iſt, wovon der Halbmeſſer = 1,1‴ iſt, und aus einem Cylinder, der dieſen Ring ausfüllt. Nennen wir a den Halbmeſſer der Röhre, und r den Halbmeſſer des Quadranten, ſo ergiebt ſich für den Inhalt des Sphäroids folgende Auflöſung: Es ſey A, Fig. 2, der Schwerpunkt des Quadranten, und deſſen Umdrehungs-Halbmeſſer AE = x für die Halbkugel, ſo iſt $x = 0,424\ r = 0,4664'''$. Es ſei y der Umdrehungs-Halbmeſſer für den Ring, ſo iſt $y = x + a - r$ und folglich der

Kubik-Inhalt des Ringes $= \frac{\pi r^2}{4} . 2\pi (x + a + r)$ und der des ausfüllenden Cylinders $= \pi (a - r)^2 . r$; mithin der ganze Inhalt des Sphäroides $= \frac{\pi r^2}{4} . 2\pi (x + a + r) + \pi (a - r)^2 . r$. Setzt man für π, x und r ihre Werthe, so erhält man für diesen Inhalt die bequeme Formel $5{,}971\, a + 3{,}455\, (a - 1{,}1)^2 - 3{,}783$ in Kubiklinien. Diesen Werth kann man leicht in Granen Quecksilber ausdrücken, da eine Kubiklinie Quecksilber = 2,54 Gran medic. Gewicht ist.

Für das Wasser habe ich folgende Resultate über die Tiefe des Meniscus in Röhren von verschiedenen Durchmessern gefunden:

Durchmesser	16‴;	9‴;	6‴;	5‴;	4‴;	3‴;	2‴;	1‴
Tiefen	1,4‴;	1,4‴;	1,4‴;	1,3‴;	1,2‴;	1,1‴;	0,95‴;	0,45‴

Nimmt man noch den Versuch des Hrn. Hauy hinzu, wonach für den Durchmesser 0,866, die Tiefe 0,379 ist, so ergiebt sich daraus *erstens*, daſs für Röhren von 2‴ Durchmesser und engere, der Meniscus nahe halbsphärisch ist, oder dafür genommen werden kann, mithin $= \frac{2}{3}\pi r^3$ beträgt; und *zweitens* daſs bei gröſsern Röhren die Tiefe des Meniscus nie die Gränze von 1,4‴ übersteigt, und sie schon bei 6‴ Durchmesser erreicht. In diesen Fällen ist der Kubik-Inhalt des Meniscus viel schwerer zu berechnen, als der des Quecksilber-Sphäroids, weil wir hier die Krümmung nicht für sphärisch erklären können, da am Wasser die sensible Krüm-

mung ſich viel weiter erſtreckt als bei dem Queckſilber. Denn ich habe §. 473 (*) meines Grundriſſes der Phyſik gezeigt, daſs die Capillarität für das Waſſer ſchon bei Röhren von 2″ Durchmeſſer anfangen muſs. Die Hebung iſt aber bei Röhren von 1 Zoll Durchmeſſer erſt meſsbar.

Ich ſchlage daher einen andern, freilich ſehr empiriſchen, Weg ein. Ich ſchätze den Waſſermeniscus einem Cylinder gleich, deſſen Durchmeſſer der der Röhre iſt, deſſen Höhe aber 0,5‴ ausmacht, und zwar für alle Röhren, welche mehr als 4‴ Durchmeſſer haben. Für kleinere ſehe ich die Krümmung noch als ſphäriſch an. Beſſer wäre es vielleicht nur bis 2‴ die Sphäricität anzunehmen, und für Röhren über 2‴ bis 6‴ die Höhe des eingebildeten Cylinders = 0,4‴ und für alle übrigen = 0,5‴ zu ſetzen.

Will man endlich den letzten ausführbaren Grad von Genauigkeit anwenden, ſo muſs man den Halbmeſſer der Röhre ſo genau nehmen, als möglich, welches durch Abwägung ſicherer geſchieht, als durch directe Meſſung. Ich berechne ihn gewöhnlich aus der Höhe der Röhre und dem Gewichte an Queckſilber, welches ſie faſst (welches ich ohnehin bei dem Calibriren wiſſen muſs). Eigentlich ſollte er für mehrere Stellen beſonders berechnet werden; aber wer geht gerne an ſolche Weitläuftigkeiten?

5.

Die Kenntnifs des körperlichen Inhalts des Queckſilber-Sphäroids und des Waſſer-Meniscus geſtattet folgende leichte Correction bei der Calibrirung für alle vorkommende Fälle.

Erſter Fall. Es ſoll die Röhre in derſelben Stellung gebraucht werden, als ſie calibrirt worden.

a) *mit Queckſilber.* Es ſey a a Fig. 3. die Baſis des Sphäroids beim Eingieſsen der erſten abgetheilten Portion Queckſilber. Dem Vorigen zu Folge wäge man eine dem Sphäroid gleiche Quantität Queckſilber ab, und gieſse ſie in die Röhre. Es ſey b b die Baſis des neuen Sphäroids, ſo iſt b b der wahre Theilſtrich, und man wird die wahren Volumina überhaupt irgend eines Raums L haben, wenn alle übrigen Theilſtriche von da an aufgetragen werden, und man von der Baſis b b an die Theilung rechnet.

b) *mit Waſſer.* Man mache bei der Theilung der Röhre die vorige Operation, und ſetze den Inhalt des Waſſer-Meniscus, d. h. eine Höhe von 0,5‴, dem Striche b b zu; ſo wird man die wahren Räume von L haben, wenn man die Theilung von dem unterſten Punkte des Meniscus rechnet.

Zweiter Fall. Es ſoll die Röhre in entgegengeſetzter Richtung (als Glocke) gebraucht werden, als ſie calibrirt worden iſt.

a) *mit Queckſilber.* Wenn bei dem entgegengeſetzten Aufſteigen des Queckſilbers kein Sphäroid

an dessen Oberfläche wäre, so würde bb der wahre Theilungspunkt seyn. Aber durch dieses Sphäroid wird der Raum L vermindert. Also muss man bei der Calibrirung ein Sphäroid von bb abziehen; oder es giebt die Basis aa den wahren Theilstrich.

b) *mit Wasser*. Wenn bb für den wahren Theilstrich genommen würde, so hätte man für L einen Raum, der um den Wasser-Meniscus zu groſs wäre; folglich muſs dieser Meniscus abgenommen, d.h. bei der Calibrirung die Höhe 0,5''' von der Höhe ba abgezogen werden.

Dritter Fall. Es soll eine Röhre zugleich mit Quecksilber und mit Wasser *als Glocke* gebraucht werden können. Dieses ist nicht ohne Correction bei dem Gebrauche möglich. Man bestimme den Strich bb wie oben, und nehme ihn als Theilstrich an. Arbeitet man mit Quecksilber, so zieht man von dem durch die Theilung angezeigten Raum L ein Sphäroid ab. Arbeitet man mit Wasser, so zieht man den Wasser-Meniscus von diesem angezeigten Raum oder 0,5''' von der Scale ab. Beide, das Sphäroid und der Meniscus müssen aber in Theile der Abtheilung ausgedrückt und auf der Röhre angeschrieben werden. Eine einfache Subtraction giebt das wahre Volum L, in so fern es von der Theilung abhängt.

IV.

Graphische Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs zu London, zu Paris und zu Genf,

von

I. P. Pictet, Adjoint des Prof. d. Phys. zu Genf *).

Aus einer grössern vergleichenden Darstellung des Gangs des Barometers zu London, Paris, Genf und Madrit, welche der Verf. der naturforschenden Gesellschaft zu Genf vorgelegt hatte, ist die folgende Darstellung auf Taf. II. nach einem sehr verkleinerten Maasstabe ausgezogen worden. Sie umfasst den einzigen vollständigen Jahrgang von Beobachtungen der drei ersten Städte, die der Verf. sich verschaffen konnte, und reicht in der obern Hälfte der Kupfertafel von der Herbst-Nachtgleiche 1806 bis zu der Frühlings-Nachtgleiche 1807, und in der untern Hälfte von da bis zur Herbst-Nachtgleiche 1808. „Man übersieht hier sogleich, sagt Hr. Pictet, sehr

*) Aus der *Biblioth. britann.* Janv. 1811. Der Verf. hatte der Gesellschaft noch eine zweite grosse meteorologische Arbeit vorgelegt über die 14 Jahre von Beobachtungen, welche monatsweise, so wie sie auf der Genfer Sternwarte angestellt worden, in den einzelnen Heften der Bibl. britannnique abgedruckt sind. *Gilbert.*

deutlich, wie viel gröſser die Barometer-Veränderungen im Winter als im Sommer ſind. Die völlige Uebereinſtimmung, welche in den drei barometriſchen Curven herrſcht, und der faſt regelmäſsige Parallelismus ihrer Inflexionen, iſt bei dem groſsen Abſtande der Beobachtungs-Oerter von einander nicht wenig überraſchend *).

Im Januar und Februar fanden die gröſsten, im Juli und Auguſt die kleinſten Barometer-Veränderungen Statt. — Sehr hohe und ſehr niedrige Stände correſpondiren in allen drei Ländern dem Tage nach. Die dabei ſtehenden Zahlen bedeuten die Monatstage, an welchen dieſe *Maxima* und *Minima* beobachtet wurden. Eine Ausnahme fand im October 1806 Statt; der höchſte Stand fiel zu London auf den 24, zu Paris auf den 25, zu Genf auf den 26. Eben ſo im Januar 1807, wo er zu London am 5, zu Paris am 6, zu Genf am 7 eintrat. Im November ſtand das Barometer zu London am 3, zu Paris und Genf am 4 am niedrigſten. Zeigt ſich eine wahrzunehmende Ungleichzeitigkeit in der atmoſphäriſchen Veränderung, ſo fängt ſie gewöhnlich zu London an, ſcheint alſo häufiger von Weſten nach

*) Daſſelbe gilt von den erwähnten, von Hrn. Pictet nach einem viel gröſsern Maaſsſtabe entworfnen, und einen längern Zeitraum umfaſſenden barometriſchen Curven, unter welchen ſich auch einige für Madrit finden.

„Legt man dieſe Curven neben einander, ſo zeigt ſich, daſs alle ihre bedeutenderen Inflexionen mit einander ſehr nahe in Zeit und Geſtalt übereinſtimmen, jedoch deſto hervorſpringender ſind, je nördlicher der Ort liegt.“

Osten, als umgekehrt fortzuschreiten. Doch ist das nicht ohne Ausnahme. Im Mai 1807 war ein *Minimum* zu Paris am 29, zu London und Genf am 30.

Die Curven zeigen zwar im Allgemeinen eine grofse Aehnlichkeit; im Einzelnen aber doch Verschiedenheiten. So z. B. sank das Barometer vom 13. bis 21. Januar 1807 zu London in einem fort, in Paris und Genf dagegen mit Oscillationen, die in beiden Städten mit einander übereinstimmten. Am 13. Januar 1807 war das Barometer zu Paris und Genf langsam im Sinken, während es in London einen so plötzlichen Sprung machte, dafs es in 48 Stunden über 8 Linien stieg und wieder sank. Es mufste folglich dort eine sehr kräftige, doch ganz lokale und sehr kurz dauernde Ursache des Steigens Statt finden; denn schon am andern Tage stimmte der Gang des Barometers zu London wieder überein mit dem zu Paris und zu Genf. Es wäre zu wünschen, man kennte den meteorologischen Zustand der Atmosphäre zu London an diesem Tage, sie würde vielleicht Licht über diese plötzliche Veränderung verbreiten *).

Ich halte diese Probe für hinreichend, den Nutzen darzuthun, den meteorologische Beobachtungen haben müfsten, die an verschiedenen Punk-

*) Die meteorologischen Beobachtungen, welche in den Zimmern der königl. Societät zu London mit musterhafter Vollständigkeit und Genauigkeit von geprüften Beobachtern angestellt werden, erscheinen jährlich in den Schriften dieser Gesellschaft; Hr. Pictet hätte sich daher diese Notizen sehr leicht verschaffen können. *Gilbert.*

ten des Meridians und des Parallelkreises von Paris täglich angestellt, und Jahr für Jahr in Gestalt von Curven bekannt gemacht würden. Aus ihnen würde man über den allgemeinen Gang der Modificationen in der Atmosphäre auf einen Blick mehr Belehrung schöpfen, als aus mühsamer Vergleichung voluminöser Beobachtungsregister. Um die Sache zu erleichtern, könnte man den Beobachtern ganz fertige Netze zuschicken, in die sie täglich die Beobachtungen durch Punkte eintragen müssten. Am Ende jedes halben Jahrs liesse sich dann die Curve sogleich ziehn. Ein Exemplar der graphischen Darstellung müsste dem Central-Büreau eingeschickt werden, welches im *Büreau des Longitudes*, das seinen Sitz auf der Pariser Sternwarte hat, schon vorhanden ist. Hier würde das vergleichende Tableau aller Beobachtungen entworfen, wovon jedem Beobachter ein Exemplar zuzuschicken wäre, damit er die Frucht seiner Arbeit sähe und in Muth erhalten würde. Die Wahl der Beobachtungsörter, eine kritische Instruction, um die Beobachter zu leiten, die regelmäfsige Verfertigung der Instrumente, Einförmigkeit in den Beobachtungen, und die allgemeinen Resultate aus den Vergleichungen sind alles Gegenstände, die offenbar zu dem Gebiete der Gelehrten dieses berühmten Vereins gehören, und es scheinen werth zu seyn, dass sie ihre Aufmerksamkeit und ihren Eifer auf sich ziehn.

V.

Hauptresultate aus den zu Carlsruhe angestellten Witterungsbeobachtungen von dem Jahre 1811,

von dem

Hofrath Böckmann, Prof. d. Naturlehre *).

Das Jahr 1811 war wegen seiner Witterung so besonders ausgezeichnet, dass ein Rückblick auf die einzelnen Monate, und die Vergleichung mit andern Jahren, für die Gegenwart und Zukunft von Interesse seyn dürfte **).

*) Mitgetheilt von dem Hrn. Verf. für die Annalen aus der Grossherz. Badenschen Staatszeitung 1812. S. 173 f. Vergl. Ann. Ne. Folge B. 9. S. 442. G.

**) Die Beobachtungen wurden auf dieselbe Art wie seit vielen Jahren angestellt. Nämlich *Morgens* im Winter zwischen 7 und 8, im Sommer zwischen halb 6 und halb 7; *Mittags* zwischen 2 und 3; *Nachts* zwischen halb 10 und halb 11 Uhr. Die meteorologischen Instrumente sind von vorzüglichster Güte. Das Barometer ist mit einem Nonius versehen, der Zehntheile einer Linie angiebt; an demselben Brete befindet sich auch ein Thermometer, dessen Stand zugleich beobachtet wird, um daraus die wahre Barometerhöhe durch Rechnung zu finden. Bei den wöchentlich erscheinenden Tabellen wird auf diese Correction keine Rücksicht genommen, wohl aber bei den monatlichen und jährlichen Uebersichten. Da sich das Barometer in einem Zimmer befindet, welches beständig bewohnt wird, so kann man die Temperatur des Quecksilbers beiläufig zu 14 bis

1) Resultate der einzelnen Monate des Jahrs 1811.

1. Barometerstand.

Im Mon	höchster	tiefster	Diff.	mittlerer	herrschende Winde
Ian.	28" 4''',8 Morg. 20	27" 5''',66 Ab. 18	11''',14	27" 11''',11	NO
Febr.	2,91 Morg. 18	0,78 Morg. 16	14,13	27 8,81	SW
März	4,7 Morg. 10	7,4 Morg. 1	9,29	28 1,1 *)	NO
April	2,73 Ab. 12	2,49 Mitt. 9	12,24	27 8,58	N u. NO, zunächst W u. SW **)
Mai	0,63 Morg. 3	5,9 Morg. 14	6,73	27 9,54	SW
Juni	2,47 Morg. 18	5,31 Morg. 21	9,16	27 10,15	SW
Juli	1,2 Morg. 25	8,19 Morg. 8	5,1	27 10,63	SW
Aug.	2,8 Morg. 13	6,29 Morg. 10	8,52	27 9,39	SW
Sept.	1,93 Morg. 10	5,2 Morg. 27	8,91	27 10,55	NO u. N, abw. m. SW
Oct.	2,16 Morg. 20	0,84 Mitt. 27	13,32	27 8,76	SW
Nov.	3,81 Ab. 27	4,96	10,85	27 11,4	SW
Dec.	3,16 Morg. 1	0,4 Morg. 28	15,12	27 8,41	SW

18 Grad annehmen. Die Erhöhung des Barometers über die Fläche des Marktplatzes beträgt 19 Fuſs. Das Reaumurſche Queckſilber-Thermometer hängt ganz frei gegen Norden, im Schatten. Es könnten auch die Temperaturen der Sonnenwärme angegeben werden, allein die Lokalitäten veranlaſſen ſo viele Modificationen, daſs es ſehr ſchwer iſt, reine, vergleichbare Reſultate zu erhalten. Das de Luc'ſche Fiſchbein-Hygrometer, welches von Zeit zu Zeit mit zwei ähnlichen verglichen wird, befindet ſich zunächſt dem Thermometer. Die Richtung des Windes wird nach den Fahnen des Groſsherzogl. Schloſſes, ſo wie nach dem Zuge der Wolken, des Rauches u. ſ. w. beobachtet; bei Windſtillen treten zuweilen unvermeidliche Ungewiſsheiten ein. Das *Regenmaaſs* hat einen Quadratfuſs Oberfläche, und befindet ſich ganz im Freien. Die Beobachtungen mit andern phyſikaliſchen Inſtrumenten anzuführen, würde hier zu weit führen.

Böckmann.

*) Ganz ungewöhnlich hoch.

**) Die Vegetation war ungeachtet der rauhen Nordoſtwinde ſehr vorgerückt.

2. *Thermometerstand.*

Im Mon.	höchster	tiefster	Diff.	mittlerer	als gewöhnlich kälter od. wärmer
Jan.	+6,°8R Mitt. 15	— 11° R. Morg. 3	17°,8	+2°,6R	3°,2 kälter
Febr.	9,1 Mitt. 27	— 5 Morg. 16	14,1	3,1	1 wärmer
März	13,2 Mitt. 8	—1,1 ganz früh 15	14,3	7,2	3.9 wärmer
April	21,5 Ab. 4 u. 25	—0,5 ganz früh 13	22	10,1	2,8 wärmer
Mai	24 Mitt. 31	+ 7,9 Nachts 7/8	16,1	14,7	2,5 wärmer
Juni	24,6 Mitt. 8	10,1 Morg. 24	14.5	16	2 wärmer
Juli	26,8 Mitt. 20	10 Morg. 10	16,8	16,4	0,5 wärmer
Aug.	24,5 Mitt. 1	9,6 Abends 9	14,9	15,4	0,4 kälter
Sept.	21,9 Mitt. 10	7,9 Morg. 19	14	13,2	1,5 wärmer
Oct	18,3 Mitt. 18	5,8 Morg. 23	12,5	11,1	3,2 wärmer
Nov.	15,7 Mitt. 3	2,3 Morg. 19	18	5,7	1 9 wärmer
Dec.	7,4 (Ab. 2 / Mitt. 21)	— 6 Abends 31	13,4	1,8	0,1 kälter

3. *Feuchtigkeit.*

Im Mon.	gröfste	kleinste	Diff.	mittlere	Regen- u. Schnee-Waffer auf 1 Q. F.
Jan.	97° Morg. 14	53° Mitt. 27	14°	72	177 Kub. Zoll
Febr.	94 Abends 7	55 Mitt. 24	39	76	516
März	80 Abends 3	37 Mitt. 27	43	59	35
April	94 Abends 15	41 Mitt. 3	53	61,5	170
Mai	80 Morg. 2	43 Mitt. 19	37	60	191
Juni	85 Abends 30	42 Mitt. 11	43	57,5	701
Juli	76 Morg. 12	41 Mt. 20. 29. 30	35	57,8	103
Aug.	92 Abends 14	47 Mitt. 25	45	61,8	419
Sept.	87 Morg. 21	41 Mitt. 20	46	59,4	197
Oct.	93 Abends 30	50 Mitt. 14	43	72,2	289
Nov.	87 Mitt. 25	59 Mitt. 3	28	75,5	202
Dec.	100 Morg. 24	61 Mitt. 4	39	78,4	290

[*Anmerkung.* In *Sigmaringen* in Hohenzollern wird, laut den öffentlichen Blättern, feit 1803 von dem Stadtpfarrer Gobs täglich dreimal der Stand meteorologifcher Inftrumente, welche mit denen des Hofrath Böckmann genau correfpondiren, nach der Methode Böckmann's beobachtet. Da Sigmaringen 1390 Fufs höher als Carlsruhe und 1751 Fufs über dem Meere liegen foll, fo dürfte eine Vergleichung diefer Beobachtungen, (find anders die erftern wirklich zuverläflig,) zu intereffanten Refultaten führen, befonders wenn die Vergleichung in graphifchen Darftellungen der Art gefchähe, wie man fie in dem vor-

Tage im	völlig heitre	völlig trübe	vermischte	Regentage	Schneetage	Hageltage	Eistage	Gewittertage	
Januar	5	6	20	3	9	1	27	—	
Februar	2	6	20	11	4	3	8	—	
März	8	3	20	8	—	—	2	—	
April	2	4	24	13	—	1	—	2	u. etl. Male Wetterleuchten.
Mai	0	3	28	14	—	—	—	6,	davon 2 ganz nahe.
Juni	4	2	24	12	—	—	—	9	4 nahe.
Juli	1	3	27	9	—	—	—	3	öft. Wetterleuchten.
August	7	0	24	12	-	1	—	2	1 Mal kurzer Sturm.
September	15	0	15	7	—	—	—	—	
October	4	5	22	11	—	—			Nebel 2 Mal.
November	2	7	21	14	2	—	5		1 Mal ſtürmiſch, 2 Mal dunſtig.
December	1	12	18	9	9	1	14		2 Mal ſtürmiſch, öft. dunſtig.

2) *Allgemeine Reſultate vom Jahr* 1811.

Höchſter Barometerſtand am 20. Januar Morgens 28″ 4‴8, bei einer Temperatur von — 1°,3, 74° Feuchtigkeit, NOWind und heiterer Witterung. *Tiefſter* am 28. December Morgens 27″ 0‴04, bei + 1°, 87° Feuchtigkeit, SWWind und trübem Himmel mit etwas Schnee. *Veränderung* 16‴,76. *Mittlere Höhe* aus 1095 Beobachtungen 27″ 10‴03; daher um 0‴,33 höher als gewöhnlich.

Höchſte Temperatur am 20. Juli Mittags 26°,8 bei einer Barometerhöhe von 27″ 10‴6, Hygrometer 41°, SWWind, beinahe ganz heiterem Himmel, mit Spuren von Gewitterwolken. *Tiefſte Temperatur* am 3. Januar Morgens — 11° bei einer Barometerhöhe von 27″ 8‴,4, Hygrometer 65°, NOWind

hergehenden Aufſatze gefunden hat. Die in der Allgem. Zeitung vom J. 1811 von Sigmaringen bekannt gemachten Beobachtungen harmoniren mit den hier mitgetheilten gar nicht. *Gilbert.*]

und ziemlich heiterem Himmel; *Veränderung* 37°,8; *mittlere Temperatur* aus 1095 Beobachtungen 9°,34.

Die *mittlere Temperatur des ganzen Jahrs* war in den 12 letzten Jahren folgende:

1800	8°,2	1804	8,°0	1808	7°,4
1801	9,3	1805	7,3	1809	8,0
1802	8,3	1806	9,1	1810	7,8
1803	7,6	1807	8,5	1811	9,3

Die *mittleren Temperaturen der einzelnen Monate* waren:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
1802	—3°	2,4	5,2	9,1	11,4	15,2
1803	—1,5	0,9	3	9,4	9,5	13,6
1804	+4,3	0,5	3	7,8	13	13,8
1805	—1,6	1,3	3,4	7,3	10,7	13,7
1806	+3,9	3,8	4,8	6	13,9	14,2
1807	—0,1	3,1	1,6	6,9	13,5	14
1808	+1,2	0,7	0,8	6,5	14,8	14
1809	+1,4	4	4,9	5,2	12,8	13,9
1810	—5,0	—0,9	5,6	8,1	11,8	13,8
1811	—2,8	3,1	7,2	10,1	14,7	16
Mittel a. den erst. 9 Jahren	—0,4	1,7	3,6	7,4	12,4	14,0

	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1802	14,6	17,2	12,4	9,5	3,7	1,9
1803	16,3	16	9,2	7,2	4,5	3,3
1804	15	14,1	12,6	9,1	4	1,2
1805	14,5	14,1	12,6	6,1	1,2	0,9
1806	15,7	15,4	11,9	7,7	5,7	6,1
1807	18	18,5	10,8	9,6	5,2	0,9
1808	17,6	16,2	12	7	4	—2,4
1809	15,1	15,1	11,1	6,0	2,2	3,3
1810	15,2	14,9	14,2	8,2	5	3,1
1811	16,4	15,4	13,2	11,1	5,7	1,8
Mittel a. den erst. 9 Jahren	15,8	15,7	11,9	7,9	3,9	1,9

Aus den obigen 11 Jahren ergiebt sich für Carlsruhe eine *mittlere Temperatur* von 8°,1 R., und hiernach war das Jahr 1811 um 1°,24 wärmer als gewöhnlich. Es war wärmer als jedes der letzten 11 Jahre, ihm zunächst kommen die Jahre 1801 und 6. Mehr als gewöhnlich kühl waren die Monate Januar, August und December; alle übrige zum Theil beträchtlich wärmer.

Gröſste Feuchtigkeit am 24. December Morgens 100 Gr. bei 28″ 0‴,2 Barometerhöhe, + 4° Wärme, Westwind, trübem Himmel und Staubregen; *geringste* am 27. März Mittags 37°, bei 28″ 3‴,3 Barom., 9°,8 Therm. Stand, Nordostwind und heiterem Himmel. *Veränderung* 63, *Mittel* 65°,9.

Der *Wind* kam nach 1095 Beobachtungen 110 Mal von *Norden* (am meisten im April, Juli und September; am wenigsten im Mai und December); 233 Mal von *Nordost* (am meisten im Januar, Mai und September; am wenigsten im December und Juli); 71 Mal von *Osten* (am meisten im Januar und Februar, niemals im August, September, October und November); 2 Mal von *Südost* (im Mai); 41 Mal von *Süden* (am meisten im Januar, Februar, October und November, am wenigsten im März, Juni, Juli und September); 521 Mal von *Südwest* (am meisten im December, October, November, August und Juni, am wenigsten im Januar und April); 102 Mal von *West* am meisten im April, am

wenigsten im November und October); 15 Mal von *NW.* (am meisten im April und Juli, nur 1 bis 2 Mal im März, August und December). Die herrschenden Winde kamen also von *Südwest.* Die *Summe* der sämmtlichen von Südwest, West und Nordwest beträgt 638; der von Norden, Nordost und Ost nur 414, so dass also diesmal die einander entgegengesetzten Haupt-Luftzüge nicht, wie sonst gewöhnlich, beiläufig gleich waren.

In Rücksicht der Witterung überhaupt hatten wir in den Jahren

	ganz heitre Tage	ganz trübe Tage	Verm. Tage	Regen-Tage	Schnee-Tage
1801	58	72	235	143	24
1802	90	68	207	105	23
1803	58	71	236	101	21
1804	34	60	272	147	27
1805	46	64	235	127	29
1806	33	90	242	162	17
1807	42	87	236	101	41
1808	36	89	241	125	32
1809	27	66	272	129	26
1810	29	72	264	136	14
1811	51	51	263	124	24
Mittel aus den letzt. 10 Jahren	46	75	244	128	25

	Schlossen	Gewitter	Stürme	Nebel
1801	6	21	13	7
1802	6	16	10	8
1803	6	20	15	6
1804	6	18	8	10
1805	7	17	11	4
1806	5	14	25	15
1807	2	21	13	6
1808	5	20	17	7
1809	4	19	11	2
1810	5	13	14	6
1811	7	22	2	0
Mittel aus den letzten 10 Jahren	5	18	14	7

In dem Jahre 1811 fielen die meisten ganz *heitern* Tage in September, März und August; im Mai fanden keine Statt. Die meisten ganz *trüben* Tage waren im December, die wenigsten im März, Mai, Juni, Juli, gar keine im August. Die meisten *vermischten* im April, Mai, Juni, Juli und August. Die meisten *Regentage* im Mai und November, die wenigsten im Januar, März und September. Die meisten *Schneetage* im Januar und December, ausserdem nur im Februar und November. Die meisten *Gewitter* im Juni, die ersten im April, die letzten im August. Es *schlosste* am häufigsten im Februar, ausserdem im Januar, April, August und December. Wir hatten an 56 Tagen *Eis*, am häufigsten im Januar.

Die gesammte Menge des auf 1 Quadratfuss gefallenen *Regen-* und *Schneewassers* betrug 3096 Kubikzoll, oder wäre davon nichts verdünstet und nichts in die Erde gedrungen, so würde es eine Höhe von 21 Zoll 6 Linien erreicht haben. In den vorangegangenen Jahren betrug die Höhe des gefallenen Regen- und Schneewassers

1801	=	33″	8‴	1806	=	26″	6‴
1802	=	24	0	1807	=	26	0
1803	=	28	0	1809	=	25	5
1804	=	30	1	1810	=	26	0
1805	=	28	7	Mittel	=	27	4

Das Jahr 1811 war also ganz ungewöhnlich trocken, da der Unterschied zwischen der mittlern Wassermenge 5 Zoll und 8 Linien beträgt. Am meisten regnete es im Juni, am wenigsten im März.

Das Jahr 1811 zeichnete sich, wie wir aus den hier mitgetheilten Beobachtungen sehen, von vielen andern durch seine hohen mittleren Barometer- und Thermometer-Stände, durch die herrschenden Winde aus Südwest, durch heitere und wenige ganz trübe Tage, durch viele Gewitter u. Schlossen, wenig Stürme u. Nebel und wenig Regen- u. Schneewasser aus.

Schon am 12. März zeigte sich ein starker Trieb in den meisten Pflanzen, am 21sten grünte es ziemlich, und manche Bäume blühten. Am 8. April standen die meisten Bäume in voller Blüthe, am 21sten waren alle ganz grün, und schon am 25sten zeigten sich die Samen an den Reben, und kamen zwischen dem 27. Mai u. 4. Juni gröſstentheils in Blüthe, welches in gewöhnl. Jahren erst zwischen dem 24. Juni u. 10. Juli Statt findet. Manche Trauben hatten am 26. Juni bereits die Gröſse wie sonst im Anfange des Augusts. In der Mitte des Monats Juli gab es schon reife Trauben, am 11. Sept. hätte man bereits herbsten können, welches jedoch sehr zweckmäſsig bis zu Ende Septembers verschoben wurde. So wie bei den Reben alles um 3 bis 4 Wochen früher als gewöhnlich Statt fand, so reiften auch alle andere Früchte verhältniſsmäſsig früher. Die trockne und ungewöhnliche Wärme war zwar manchen Feldfrüchten nachtheilig, dagegen sah man bei andern, z. B. beim Welschkorn, einen ungewöhnlich kräftigen Wachsthum. Die Herbstwitterung war etwa wie die vom mittlern Italien, und der October noch vorzüglich schön; erst spät färbten sich die Blätter einzelner

Bäume, man fand im Freien zum zweiten Mal reife Erdbeeren u. s. w., und viele Frühlingsblumen blühten in diesem Jahre zum zweiten Mal. Erst gegen die Mitte Novembers wurde man genöthigt einzuheizen.

Zu verschiedenen Zeiten fanden während dieses Jahrs hier und da Erdbeben und Höhenrauch Statt, und der Vesuv und Aetna zeigten sich unruhig. Um die ungewöhnliche Witterung dieses Jahrs einigermaſsen zu erklären, würden vielleicht Viele diese Ereignisse benutzt haben? Allein wenn man doch einmal von Allem eine Ursache wissen will, so möchte solche vielleicht eher in den beiden *Cometen* zu suchen seyn. Es ist Manchen bekannt, was Astronomen und Physiker dagegen erwiedern dürften; wie geringe sind aber unsere Kenntnisse von diesen Körpern? Vermögen wir ihren Einfluſs zu schätzen, oder gar in Rechnung zu nehmen? Auch die Witterung des Sommer von 1807 war ungewöhnlich warm, während zu gleicher Zeit ein bedeutender Comet in seiner Sonnennähe, und den Erdbewohnern sichtbar war. Wenn man die frühern Jahre, in denen bedeutende Cometen erschienen, mit der Witterung, die dabei herrschte, genau vergleichen könnte, und dies in der Folge bestimmter geschehen wird, so werden wir vermuthlich zu richtigern Ansichten gelangen. Uebrigers war es erfreulich, daſs in unsern Gegenden auch der weniger Gebildete zwar den Cometen mit Interesse betrachtete, jedoch ohne auf die alten abgeschmackten Ideen Rücksicht zu nehmen.

VI.

Ueber die merkwürdige Temperatur des Sommers und Herbstes 1811, *aus einem Schreiben an Hrn. Pictet*

von Mathieu de Dombasle.

Nancy 19. Oct. 1811. *)

Die Temperatur, welche während dieses Sommers in dem gröſsten Theile von Europa geherrscht hat, ist so auſserordentlich, daſs sie die Aufmerksamkeit der Meteorologen verdient. — Das Departement der Meurthe hat wegen seiner hohen Lage, und da es an der einen Seite an den Ardenner Wald, an der andern an die Vogesen stöſst, eine ziemlich niedrige und sehr veränderliche Temperatur; es liegt auf der letzten Gränze, innerhalb welcher der Weinstock sich im Freyen ziehen läſst, und das Thermometer steht dort im Mittel um 2° C. niedriger als in Paris, welches mit diesem Departement ziemlich in einer Breite liegt.

Von dem 15ten März an herrschte in diesem Jahre eine Wärme und Trockenheit, welche in dieser Jahrszeit ausnehmend selten sind, und vom Juni an stieg die Dürre so hoch, daſs viele Bäche, die noch niemand hatte versiegen sehn, vollkommen trocken waren. Diese Dürre hielt bis in den An-

*) Zusammengezogen aus der *Bibl. britann.* Nov. 1811. *G.*

fang des Augusts an. Und dieses war um so überraschender, da der Wind während dieser Zeit gewöhnlich aus Süden, Westen und Nord Westen blies, welche Winde uns gewöhnlich Regen bringen; eine Dürre von vierzehn Tagen bei denselben ist eine Erscheinung fast ohne Beispiel. Das Barometer blieb, so viel es auch variirte, fast immer über seinem mittlern Stand. Im Mai, Juni und Juli stand das Thermometer, im Schatten, auf dem Lande, täglich während der gröfsten Wärme auf 25 bis 30° C. Drei mal erreichte es 33 bis 34° C.

Am 6ten August und den beiden folgenden Tagen regnete es stark und das Barometer sank bedeutend. Darauf fing die Dürre wieder an und dauert noch jetzt am 18. October fort, einen kleinen Regen am 20. September ausgenommen, der indess kaum die Oberfläche der Erde feucht machte. Wir haben jetzt die Temperatur, welche gewöhnlich in der zweiten Hälfte des Augusts zu herrschen pflegt, indem das Thermometer täglich bis auf 20° C. steigt. Das Wetter ist vollkommen heiter, das Barometer steht 5 Linien über seine mittlere Höhe, und der Wind weht noch immer aus dem südlichen und westlichen Theile des Horizonts.

Die frühe und anhaltende Wärme hat uns beispiellos frühe Aerndten gegeben. Der Weinstock pflegt gewöhnlich erst am 24. Juni zu blühen; jetzt war er einen ganzen Monat voraus und blühte schon am 24. Mai. Um Nancy war die Aerndte vom 10. bis 20 Juli, und die Weinlese fing am 8. September

an; beide waren ſehr reich, aber die Wieſen und das Sommergetraide hatten von der Dürre ſehr gelitten. In mehreren Cantons ſind die Wieſen von Heuſchrecken - Wolken verheert worden.

Es ſcheint mir ſehr natürlich, die Urſache eines ſo auſſerordentlichen Zuſtandes der Dinge in irgend einem ungewöhnlichen Umſtand zu ſuchen. Es ſind vielleicht einige geneigt dem *Cometen* einigen Antheil daran zuzuſchreiben, doch pflegt man eine ſo unphiloſophiſche Idee nur unter vier Augen und mit einiger Scham zu äuſsern, weil ſogleich die niederſchmetternde Frage erfolgt: wie denn der Comet einen Einfluſs auf die Wärme oder die Feuchtigkeit unſerer Atmoſphäre äuſsern könne? Davon weiſs ich in der That nichts; iſt das aber Grund genug einen ſolchen Einfluſs zu läugnen? Ehe wir nicht etwas Gewiſſeres über die Natur des Schweifs, der einen ſo ungeheuern Himmelsraum einnimmt, wiſſen, läſst ſich über den Einfluſs, den er auf andre Himmelskörper äuſsern, und über die Weiten, bis auf welche er ihn erſtrecken kann, nichts feſtſetzen. Wenn man dieſen unermeſslichen Strom von Licht, und die einzelnen Lichtbündel, welche ſich momentan davon ablöſen, betrachtet, kann man ſich des Gedankens an eine Analogie derſelben mit mehreren bekannten elektriſchen Phänomenen nicht erwehren, und wird man geneigt, den Cometen für einen ungeheuren Herd von Elektricität zu halten, der ſeine Wirkungen bis auf Fernen erſtreckt, welche ſeiner Maſſe proportional ſind.

So wenig wir von der Wirkungsart der Electricität auf die Körper wissen, welche unsere Atmosphäre ausmachen, und von den Veränderungen, welche sie in dem Luftkreise hervorbringt, so läßt sich doch gar nicht zweifeln, daſs sie in den mehrsten meteorologischen Erscheinungen eine Hauptrolle spielt. Die neuern Entdeckungen über die chemischen Wirkungen der Elektricität scheinen uns hier auf den richtigen Weg zu bringen. Wir fangen an die elektrische Flüssigkeit als Ursache oder als Wirkung in allen Zusammensetzungen und Zersetzungen der Körper zu erblicken, und schon müssen wir jede chemische Wirkung zugleich als eine elektrische betrachten. Die Zeit ist nicht mehr entfernt, wo wir endlich die Rolle werden aufgedeckt sehn, welche die Elektricität in der Zusammensetzung und in der Zersetzung des atmosphärischen Wassers spielt, ohne deren Kenntniſs so viel meteorologische Thatsachen unerklärlich scheinen. Das sinnreiche Instrument Herrn De Luc's, welches er Luft-Elektroskop nennt, muſs uns hierüber die wichtigsten Aufschlüsse verschaffen *).

Noch eine Frage. Was wird aus der ungeheuren Masse von Wärmestoff, welche an der Oberfläche der Erde unaufhörlich durch die Sonnenstrahlen entsteht? Wenn die untere Luftschicht erwärmt und also verdünnt wird, steigt sie an und wird durch andre Lufttheile ersetzt, die sich wiederum erwärmen. Wenn es so immer fort geht, so müſste es

*) Der Leser wird darüber mehreres in den folgenden Heften finden. *Gilbert.*

ſich berechnen laſſen, in wie viel Monaten die ganze Atmoſphäre ſo heiſs werden müſste, daſs organiſche Weſen darin nicht ausdauern könnten. Allein das iſt nicht der Fall. Kaum hat eine Luftmaſſe, die an der Oberfläche der Erde brennend heiſs war, eine mäſsige Höhe erreicht, ſo iſt ſie auch aller Wärme, die ſie angenommen hatte, beraubt, und ſinkt wieder herab, um aufs neue ſich mit Wärme an der Oberfläche der Erde zu ſchwängern, an welcher, wie es ſcheint, die Sonnenſtrahlen allein Wärme entwickeln, und entfernt von welcher der Wärmeſtoff ſich in der Luft nicht erhalten kann. Offenbar ſcheint alſo bei dieſem Hergang eine den Wärmeſtoff zerſetzende oder bindende Urſache im Spiel zu ſeyn, und dieſe muſs man in den untern Luftſchichten ſuchen, da hier die an der Erdfläche erhitzte Luft allen ihren Wärmeſtoff abſetzt. Bedenkt man auf der andern Seite, daſs die Luft in der Höhe beſtändig ein Uebermaſs an elektriſcher Flüſſigkeit hat, beſonders in den Climaten und in den Jahrszeiten, wo die Oberfläche der Erde am ſtärkſten erhitzt wird, ſo muſs man ſich ſehr geneigt fühlen, den Wärmeſtoff und die Elektricität für Modificationen einer und derſelben Subſtanz, oder als aus einerlei Elementen beſtehend zu halten.

Sie ſehn, daſs uns dieſes wieder zu dem Cometen und zu dem Einfluſſe zurück führt, der ſich ihm auf die Variationen und die Temperatur unſerer Atmoſphäre beilegen läſst.

VII.

Merkwürdiger elektrischer Versuch

von

G. W. Muncke, Prof. der Physik in Marburg.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Ich theile ihnen mit Vergnügen für Ihre vielgelesenen Annalen der Physik einen so eben gemachten, gewiss merkwürdigen Versuch über das Verhalten der Elektricität mit, der sehr leicht ist, keine Täuschung zuläst, und bei Maschinen von einiger Stärke nie fehlschlägt. Ich selbst habe ihn mit der, so eben fertig gewordenen, nach Hrn. von Marum's Angabe (mit unbedeutenden Abänderungen) erbaueten Scheibenmaschine angestellt, die eine 24 zöllige Scheibe von vorzüglichem blauen Glase hat, und an welcher beide Elektricitäten durch eine leichte und schnelle Veränderung an einem und demselben Conductor erscheinen (*Gilb. Ann.* Bd. XXIII.). Sie übertrifft meine Erwartungen, und scheint mir vorzüglich geeignet, sowohl zur Demonstration, als zu eigenen vergleichenden Untersuchungen beider Elektricitäten.

Der sehr einfache Versuch ist folgender: Man nehme eine glimmende Kohle, ein brennendes Licht

auf einem metallenen Leuchter, oder (womit der Verſuch am leichteſten und deutlichſten iſt) eine brennende Räucherkerze, ſetze ſie zuerſt auf den poſitiven Conductor, und dann auf den negativen, ſetze die Maſchine jedes mal in gleichförmige Bewegung, und nähere ihr eine nicht iſolirte Spitze in gleichen Entfernungen (am beſten von ½ bis 1 Zoll); ſo wird in beiden Fällen ein Blaſen von der Spitze nach dem Gegenſtande merkbar ſeyn; bei meiner Maſchine iſt dieſes ſo ſtark, daſs ein gewöhnliches Licht von Unſchlit oder Wachs faſt ausgeblaſen wird. Dann ſetze man einen der genannten Gegenſtände auf ein nicht iſolirtes Geſtelle, und halte bei gleichförmigem Gange der Maſchine eine iſolirte metallene Spitze, die man zuerſt mit dem poſitiven und nachher mit dem negativen Conductor in Verbindung geſetzt hat, in der angezeigten Entfernung dagegen, ſo wird in beiden Fällen ein gleiches Blaſen aus der Spitze nach dem Gegenſtande wahrgenommen werden. Hiernach geben alſo alle vier, bisher zu je zweien als entgegengeſetzt betrachteten Veränderungen der erregten Elektricität gleiche Reſultate.

Abſichtlich enthalte ich mich jeder Erklärung dieſes Verſuchs, den ich gewiſs nicht mit Unrecht für merkwürdig halte, und welcher nach meinem Urtheil in derjenigen Deutlichkeit, wie ich ihn wiederholt gemacht und andern gezeigt habe, keine Täuſchung zuläſst.

Einen andern intereſſanten Verſuch, wozu die nämliche Maſchine die Mittel angiebt, kann ich

noch nicht verbürgen, da ich ihn unter günſtigen Umſtänden noch mehrmals wiederholen muſs. Ich habe nämlich beſtändig die Funken der negativen Elektricität an dem erſten, mit den Reibzeugen in Verbindung geſetzten Conductor faſt um ein Drittel bis die Hälfte kleiner gefunden, als den der poſitiven Elektricität; und doch wurde die nämliche Flaſche, in ganz gleicher Entfernung durch eine gleiche Anzahl, in gleicher Geſchwindigkeit geſchehene Umdrehungen der Maſchine, auf einen gleichen Grad der Spannung geladen, wovon ſich alſo auf eine gleiche Intenſität beider Elektricitäten ſchlieſsen läſst. Sollte ſich dieſes beſtätigen, wie ich mir weiter zu prüfen vorbehalte, ſobald recht anhaltend trockne Witterung jede Ableitung der Flaſche hindert, ſo gehörte auch dieſe Erſcheinung unter die ſehr intereſſanten der Elektricitätslehre.

Marburg, den 19. April 1812.

VIII.

Noch einige Nachrichten von dem Erxlebener Meteorstein, aus einem Briefe des Herrn Dr. Wiedemann an den Prof. Gilbert.

Erxleben d. 30. Mai 1812.

Es wird Ihnen nicht unangenehm seyn, wenn ich Ihnen ein Stück, des am 15ten April bei Nieder-Erxleben (2 Meilen von Helmstädt und 4 von Magdeburg) niedergefallenen Aerolithen überschicke, welches zwar nicht bedeutend groſs, aber doch, wie ich glaube, ausgezeichnet charakteristisch ist; und das für Sie vielleicht einigen Werth hat, da in unsern nördlichen Gegenden diese Erscheinung in den neuern Zeiten noch nicht beobachtet ist *). Zu-

*) Das Stück wiegt anderthalb Unzen weniger 23 Gran, hat die Gestalt einer dreiseitigen Platte, und zeigt an den beiden breiten Oberflächen ganz frischen Bruch, und an einer der schmalen Seiten die natürliche Oberfläche des Steins, ist also in der That sehr charakteristisch und belehrend. Die Rinde ist an diesem Stücke ganz unverkennbar, hat aber weder die Stärke, noch die Schwärze, noch den pechartigen Glanz der Rinde, des gleichfalls sehr charakteristischen Stückes eines der mährischen Meteorsteine, welches ich Hrn. Director von Schreibers in Wien verdanke. Sie ist schwärzlich braun, und sehr dünne matte Stellen von erdigem Ansehn, wechseln in Hirsekorn- oder Linsengröſse mit dickeren mehr Metall- oder Hammerschlag-artigen (nur röthlich braunlicheren) im Sonnenlichte schimmernden Stellen ab, und zwar auf eine Art, die im Ganzen etwas streifenartiges hat. An einigen Stellen ist die Rinde, wahrscheinlich durch die Gewalt des Schlags, mit dem man das Stück von dem Steine abgesprengt hat, losgesprungen, und da zeigt sich deutlich, daſs die Rinde ein stetig zusammenhängender Ueberzug ist, aber noch nicht einmal die Dicke eines Bogens feines Postpapiers, geschweige denn des gewöhnlichen Hammerschlags hat. Die dickern Stellen haben im Ganzen einige Aehnlichkeit mit den übereinandergeschobenen, blätterartigen Theilen der Rinde einiger mährischen Meteorsteine (*Annal.* N. Folge B. 1. S. 56. K. 1.) nur daſs sie, wie gesagt, nicht das glänzende pechartige Ansehn haben, son-

gleich habe ich das hier gerichtlich darüber aufgenommene Protokoll beigefügt *).

Der Stein hatte eine keilförmige Gestalt; der Durchmesser des dickern Theils betrug 4 Zoll rheinl. und lief in eine stumpfe Schneide aus; der Längs-Durchmesser war 5 Zoll. An dem dickern Theile fand sich eine deutliche Spur von Schwefelkies, welches man, wie ich glaube, noch an keinem Meteor-

dern nur im Sonnenschein schimmern, und mehr wie ein mit Oxyd gleichförmig und stark überzogenes Metall aussehn, auch mehr stänglich sind. Aus den dickern Stellen sieht häufig das weisse glänzende Metall auf eine Art heraus, dass man sich des Gedankens kaum erwähren kann, die Theile seyen aus diesem Metall entstanden. Die frischen Bruchflächen zeigen ein feinkörniges Gemenge von schwärzlich bläulich grauen, von gelblich grauen, und von weissen steinartigen Theilen, welche alle etwas schimmern und von denen die grössern Theile in gewissen Lagen einen meist fettartigen Glanz zeigen, der in einigen dem Seiden- oder dem Pechglanze sich nähert, und dadurch ist das Ansehn der Bruchfläche von dem der ganz erdigen und matten Bruchflächen der mährischen Steine, auch von dem ebnen und matten eines Steins aus dem Gascogner Steinregen von 1790 sehr verschieden. Zwischen diesen Theilen, deren Grösse von einer stumpfen Nadelspitze bis zu der eines kleinen Hirsekorns reicht, und von welchen die grössern abgerundete Körner zu seyn scheinen, treten in unzählbarer Menge ganz kleine rundliche Metalltheile hervor, vom hellsten Silberglanze, welche durch die Loupe gesehen gerade das Ansehn von laufendem, in sehr kleine Theile zertheiltem Quecksilber haben, und so oft ich sie wieder erblickte, mich durch ihren ganz weissen Metallglanz überraschten. Hie und da zeigen sich bräunlich-rothe eben so kleine Theile, ohne Glanz, welche über den steinartigen hervorragen, und viel ähnliches mit der dickeren Rindenmasse zu haben scheinen, auch im Sonnenlichte zu schimmern, ja einige selbst zu irisiren scheinen, wenn das anders nicht Täuschung ist, durch die Loupe bewirkt. Die mehrsten Kanten der Bruchflächen sind rechtwinklich und sind nicht im geringsten durchscheinend. *Gilbert.*

*) Dasselbe, welches durch Hrn. Director Vieth in Dessau, schon in dem vorigen Stücke dieser Annalen S. 453 mitgetheilt ist, und an dem Hr. Dr. Wiedemann, wie aus seiner Unterschrift S. 456. zu schliessen ist, vorzüglichen Antheil hat. Die beiden dort nur angedeuteten unleserlichen Namen der Protokoll-Aufnehmer in dem Friedensgerichte zu Erxleben sind: Schneider und Schwarz. *G.*

ſteine bemerkt hat. Da ich nicht der Beſitzer des Steins geweſen bin, da der gröſsere Theil deſſelben von dem Präfect unſers Departements requirirt worden, andere aber an das Muſeum nach Göttingen gegangen ſind, und überdieſs ein Durchreiſender widerrechtlicher Weiſe in der Abweſenheit des Beſitzers ein bedeutendes Stück abgeſchlagen hat, wahrſcheinlich dasjenige, welches an Hrn. Prof. Hausmann in Göttingen gelangt iſt *), ſo weiſs ich nicht, in weſſen Hände das Stück, woran ſich der Schwefelkies zeigte, gerathen iſt.

Die Kruſte des Steins war durchgängig ſo, wie ſie an beiliegendem Stück iſt, nur an einigen Stellen wie abgeſchülfert.

Den Knall hat man weit herum gehört, doch aber beſonders nach Südoſten, von woher das Phänomen zu uns herüber gekommen iſt. Das Ziſchen, welches doch wahrſcheinlich durch den Stein in der Luft verurſacht iſt, hat zwei Meilen von hier ein Schäfer ſchon gehört, den ich zufällig ſprach, und der mir ſagte, daſs es gerade die Richtung genommen habe, in welcher der Stein bei uns angekommen iſt. Die Exploſion muſs alſo von dem Orte des Niederfallens bedeutend entfernt geweſen ſeyn. Und wenn man annimmt, daſs mit derſelben ſich die Maſſe des Steins gebildet habe, ſo wäre der Stein mehrere Meilen wenigſtens fortgeſchleudert worden, bevor er die Erde berührt hätte.

*) In dem was Hr. Prof. Hausmann in dem weſtphälichen Moniteur [und im vorigen Stücke dieſer Annal. S. 450.] von dem Phänomene ſelbſt mitgetheilt hat, finden ſich manche Unrichtigkeiten. *W.*

IX.

Die Witterung des Jahrs 1811

vom

Prediger Gronau in Berlin *).

Mit dem Anfang des Jahres nahm in Berlin die Kälte sehr zu, und erreichte am 6ten *Januar* den höchsten Grad mit 2° F. (— 14° R.). In Köpnick war sie — 2° F. (— 15° R.). Der Frost hielt den ganzen Monat an, nur vom 14ten bis 19ten trat Regen ein mit Sturm. Schnee fiel selten und in geringer Menge, ausser am 29sten Abends, da es sehr stark schneiete. Am 12ten sahe man eine Feuerkugel, und den 16ten zwei Neben-Sonnen mit farbigen Bogen.

Der *Februar* hatte Anfangs noch mässigen Frost, dann gelinde Witterung mit Regen und Sturm. Vom 14ten an folgten helle trockne Frostage mit scharfem Ost-Winde. Am Ende wurde er wieder gelinder mit Regen.

Auch der Anfang des *März* brachte Regen und Sturm bis zum 11ten. Vom 13ten bis 20sten folgten fast ganz heitere und angenehme Tage mit Nachtfrösten. Am 21sten und 22sten regnete es, vom 24sten bis 30sten war es hell und temperirt. Zuletzt regnete es wieder.

*) Herr Prediger *Gronau* hat seit einer geraumen Reihe von Jahren in den Schriften der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde, jährlich ähnliche belehrende Berichte über die Witterung des verflossnen Jahrs bekannt gemacht. Als eine Probe derselben setze ich hierher den vom J. 1811, (Magazin für die neuesten Entdeck. der gesammt. Naturkunde Jahrg. 5. S. 410.) welcher meinen *Lesern* durch Zusammenhaltung mit den beiden Berichten unter V. und VI. Vergnügen machen wird. *G.*

Der Anfang des *Aprils* war angenehm, vom 3ten bis 7ten aber stürmisch und kalt, dann wurde es wieder gelinder mit Regen bis zum 21sten. Vom 21sten bis 27sten folgten schöne angenehme Frühlingstage, zuletzt feuchtes, gelindes und fruchtbares Wetter, welches bis zum 7ten *Mai* anhielt.

Hierauf trat eine für diesen Monat ungewöhnliche Hitze und Dürre ein, nur der 24ste, 25ste und 29ste brachte etwas Regen, und am 24sten war ein Gewitter. Der *Frühling* dieses Jahres war ausserordentlich gelind und trocken. Der März hatte gar keinen Schnee, und der April liess am 11ten einige wenige Flocken fallen, welches in vielen Jahren nicht bemerkt worden war.

Auch der *Juni* hatte meist helle und trockne Tage, und einen hohen Grad der Hitze. Am 2ten, 9ten und 17ten waren Gewitter. Das letztere war sehr heftig, führte Sturm, Hagel und gewaltigen Platzregen mit sich, und schlug im Rondél in einen Baum ein.

Der *Sommer* trat mit schwüler Luft, und vielen Gewittern ein, welche sich 16 Tage hinter einander vom 22sten Juni bis 7ten *Juli* alle Nachmittage einstellten, sehr stark und heftig waren und oft einschlugen, doch aber die Luft nicht abkühlten. Nach dem 7ten liess die grosse Hitze etwas nach, doch trat sie bald wieder ein, und hielt meist den ganzen Monat hindurch an.

Der *August* hatte meist angenehmes, oft heisses Wetter, nur vom 3ten bis 16ten regnete es öfter, und am 24sten war in der Nacht ein Gewitter, worauf wieder trockne und helle Tage folgten.

Der *September* blieb noch anhaltend warm und trocken, bis zum Anfange des *Herbstes*, nur am 1sten und 2ten war es stürmisch mit Regen. Die Nächte wurden indessen schon kalt, und am 16ten, 17ten und 18ten fielen die ersten Reife und Nachtfröste ein. Nach dem 23sten folgte Regen und Wind.

Einen so schönen, trocknen, heissen und anhaltenden *Sommer* hatte man in vielen Jahren nicht erlebt. Der heisseste Sommer im vorigen Jahrhundert war 1721 von 171 warmen Tagen. Der diesjährige übertraf ihn noch um 6 Tage. Man zählte 177 warme Tage.

Die ersten Tage im *October* waren noch angenehm und milde, dann folgte Regen bei gelinder Luft bis zum 30sten. Vom 21sten bis 26sten waren noch schöne helle Herbsttage. Zuletzt wurde es kälter mit Regen und Wind.

Der ganze *November* hatte gelinde Witterung mit Wind und Regen, nur am 10ten, 17ten, 23sten, 24sten und 25sten zeigte sich einiger Frost.

Eben so war auch der *December*. Selten kam das Thermometer auf den Gefrierpunkt, und erhob sich auch bald wieder darüber. Um Winters Anfang gab es Sturm mit Regen und Schnee, worauf Frost folgte, der am Ende des Jahres ziemlich stark war. Auch der *Herbst* dieses Jahres war meistens milde und angenehm.

Das *Barometer* erreichte die *gröſste Höhe* am 15ten März 28″ 8‴ 4 und den *niedrigsten Stand* am 14ten Februar 27″ 1‴ 7. *Die gröſste Hitze* zeigte das Thermometer am 20sten Juli 93° F. (27½° R.), und *die gröſste Kälte* den 6ten Januar 2° F. (— 13° R.). Herr Bode bemerkte 95° F. (28° R.). Mein Sohn in Köpnick 96° F. (28½° R.). Einige wollen sogar 97° F. (29° R.) bemerkt haben.

Ueberschwemmungen waren in diesem Jahre wenige, auſser denen die in der Schweiz und an einigen andern Orten, besonders im Anfang des Juli, durch Gewitter und Wolkenbrüche verursacht wurden. Das *Frühjahr* war an verschiedenen Orten bald eingetreten. In Mietau schon im Februar, so daſs die Flüsse bereits aufgingen. Auch die Donau brach den 14ten Februar auf, und riſs durch die Gewalt der Eisstücke, einen Theil der groſsen Thabor-Brücke von 9 Joch, und 2 Joch von der kleinen Thabor-Brücke hinweg. Die Newa ging am 12ten April auf, sie hatte seit dem 3ten November 120 Tage lang fest gestanden.

Fast allgemein war die *Hitze* und *Dürre* des dieſsjährigen *Sommers*. Der Bodensee und Rhein waren so seichte, daſs man an vielen Stellen durchwaten konnte, welches seit 1520 nicht der Fall gewesen war. Am Main dauerte die Hitze und Dürre 3 Monate lang, die Bäche vertrockneten, und die Mühlen muſsten stille stehen. Erst am 21sten September fiel ein anhaltender

erquickender Regen. Auch in Königsberg, Warschau und Stockholm wurde über die grosse Hitze dieses Sommers geklagt, und in Neu-York sollen einige Menschen vor Hitze gestorben seyn. Die *Aernte* war einige Wochen früher als gewöhnlich. Im Rheingau, zu Cölln, und an der Bergstrasse gab es schon am Ende des Juni reife Weintrauben, so auch in Ungarn und dem Oesterreichischen. Fast allenthalben war der Wein in grosser Menge und von vorzüglicher Güte. Die *Korn-Aernte* war ebenfalls sehr frühzeitig. In der Schweiz, dem Neapolitanischen und in Dänemark reichlich. In Deutschland nur mittelmäsig, und in England schlecht.

Der *Herbst* war an den meisten Orten gelind und angenehm, so dass einige Bäume zum zweitenmal ausschlugen und zu blühen anfingen, das Getreide hoch aufschoss, und sogar einige Weinstöcke neue Trauben zeigten, zum Beispiel in Berlin, beim Gärtner Herrn Matthieu, in Augsburg, Osterburg und mehreren Orten. Bei Frankfurt am Main hatte man im October Erdbeeren, reife Kirschen und neue Weintrauben. Eben so war es auch in Leipzig. Zu Augsburg war noch am 3ten November die Wärme 74° F. (18° R.).

Dagegen zeigte sich an manchen andern Orten schon frühe *Kälte*. In Kempten fiel am 21sten September schon eine so kalte Witterung ein, dass man einheitzen musste, der Schnee lag nicht nur auf den Bergen, sondern auch in den Thälern. Am 31sten October fiel in Copenhagen viel Schnee. In Warschau fing es den 7ten November so stark an zu frieren, dass dicke Eiszapfen an den Dächern hingen, Bäume und Steine waren mit Glatteis überzogen, und es fiel eine ungeheure Menge Schnee. Am 8ten war die Kälte 12° F. (— 8¾° R.) und am 9ten 8° F. (— 10° R.). *Hoher Schnee* fiel im März in den Caucasischen Gegenden, so dass viele Heerden Schaafe erfroren. Im August fiel in Tyrol schon eine grosse Menge Schnee.

Heftige Stürme waren den 29. Jan. in Petersburg; den 27. März in Candia; den 28sten auf den Inseln Isle de France und Bourbon; im Mai in Ostindien, besonders bei Madras; am 2ten Juni zu Thierheim im Bay-

reuthschen; in der Nacht vom 7ten auf den 8ten Juli in Westindien, es gingen über 40 Schiffe verloren; zwischen dem 27sten und 28sten in Antwerpen; am 8ten October in der Nord-See und dem Mittelländischen Meere; den 19ten November zu Venedig, im Adriatischen Meere und zu Livorno; am 22sten December in Erlangen, mit Gewitter; und den 24sten December in der Nord- und Ost-See, wo sehr viele Schiffe verunglückten.

Ein besonderer nur kurze Zeit dauernder *Wirbelwind* zeigte sich am 15ten März im Garten des Herrn Matthieu, der in der Spenerschen Zeitung genauer beschrieben ist. — Am 1sten Mai zeigte sich in dem Dorfe Mogeaux eine Staubwolke, in Gestalt einer hohen, oben breiten und unten spitzigen Säule. In fünf Minuten durchlief sie diese Gemeinde, in einer Länge von einer Stunde, und einer ungleichen Breite, 150 Gebäude wurden umgeworfen oder hinweggerissen, 1050 Obstbäume entwurzelt oder zerbrochen, und Aeste von ungeheurer Dicke über 100 Fuss hinweggeschleudert. Viele Vögel und Thiere kamen um. Man rechnete den Schaden auf 110,283 Franken. — Am 26sten Juni Abends um 5 Uhr war zu Reichenwalde bei Storkow ein Wirbelwind mit einem Gewitter begleitet, der viele Bäume aus der Erde riss. Von 1000 Maulbeerbäumen blieben kaum 100 stehen, und die Waldungen wurden in einem Umkreis von anderthalb Meilen fast gänzlich ruinirt. — Am 10ten Juli entstand zu Copenhagen bei einem Gewitter ein Wirberwind, er hob 36pfündige Kanonen aus ihrer Lage, zerschmetterte einige Chalouppen im Hafen, that in der Stadt an den Dächern und Fenstern grossen Schaden, riss Bäume, Balken und Bretter mit sich fort, und beschädigte drei Menschen.

Gewitter waren in diesem Jahre ausserordentlich häufig und stark. Schon am 13ten Februar Nachmittags um 2 Uhr schlug, bei einem heftigen Schneegestöber, der Blitz zu *Braunschweig* in den Petri Thurm. Man fand bei Besichtigung des Thurms keine Spur einer Verletzung, aber um 6 Uhr Abends stand die obere Spitze in vollen Flammen, und das ge-

schmolzene Blei floss herunter. Der Thurm stürzte indessen in sich selbst ein, und das Feuer breitete sich nicht weiter aus, so dass selbst die Kirche und die nebenstehenden Häuser noch erhalten wurden.

Am 29sten April war in *Paris* ein heftiges von einem Orkan begleitetes Gewitter. Es kam aus Südost. Der Sturm warf Mauern um, riss Bäume aus der Erde, und schmiss Wagen auf den Strassen um; einige Menschen wurden getödtet, und mehrere beschädiget.

Am 21sten Mai war ein sehr starkes Gewitter zu Trebatsch bei *Culmbach*, mit einem Wolkenbruche, der grosse Verwüstungen anrichtete. Bei Hohenberg und Seeligenstadt traf auch grosser Hagel viele Felder. Der Blitz schlug in eine hölzerne Hütte ein, und beschädigte 10 Personen. Einem wurde am rechten Beine, die mit Nägeln beschlagene Schuhsohle gänzlich vom Oberleder abgeschlagen, die Schnalle aber blieb unversehrt.

Am 24sten Mai war ein Gewitter bei *Augsburg* mit Hagel, ein halb Pfund schwer.

Den 1sten Juni in *Paris*, mit Hagel und Wolkenbruch; es richtete in den Elysäischen Feldern und den Tuillerien grossen Schaden an, und erstreckte sich auch über Passy, Iouy, Chevreuse und Meudon. In den Fabrikgebäuden bei Iouy wurden über 5000 Fensterscheiben zerschmettert.

Am 2ten Juni bei *Ranzau* im Holsteinischen, mit Hagel wie Taubeneier, 4 Loth schwer.

Den 17ten Juni bei *Anspach*, mit grossem Hagel, zu *Kürnbach* mit Wolkenbruch. Es schlug an vielen Orten ein. In *Strasburg* traf es die Artilleriekaserne, und warf fünf Menschen betäubt zu Boden. An eben dem Tage war auch zu *Berlin* ein starkes Gewitter mit Hagel, welches im Rondel in einen Baum einschlug

Am 25sten Juni zu *Aschaffenburg* und *Hanau*, desgleichen im *Saganschen*, mit grossem Hagel. Einem Kutscher von Gerlachsdorf ward ein Pferd unter dem Leibe vom Blitze erschlagen, er selbst aber blieb unbeschädiget. Es legte auch das Gehöfte des Schulzen

Knoblauchs in die Asche, und wenige Tage nachher auch seinen Schaafstall.

Den 24sten Juni zu Frankfurt am Mayn und Offenbach.

Am 25sten Juni traf der Blitz in *Wartenberg* 2 Kinder eines Gärtners, welche bald darauf starben. In Drachenberg erschlug er den Sohn des Bauers Tatschel, mit seinen beiden vor einem Heuwagen gespannten Pferden.

Am 26sten Juni bei *Reichenwalde*, bei Storkow, mit Hagel und Wirbelwind. 6 Scheunen wurden umgerissen und 36 sehr beschädigt, auch viele Bäume ausgerissen und zerbrochen.

Den 28sten Juni starkes Gewitter in Berlin; es schlug beim neuen Packhof in ein Schiff ein, und zündete die Kajüte an. — An eben dem Tage zu Tschiesdorf, wo 7 Häuser abbrannten. Der Schulze Siegmund wurde betäubt zu Boden geschlagen, erhob sich aber bald wieder; seine Frau, Knecht, Magd und ein Dienstjunge wurden sehr beschädigt, und starben nach einigen Tagen. An eben dem Tage zu Utrecht mit Wolkenbruch, so dafs Mauern umgerissen wurden, und ein Theil der Stadt ganz überschwemmt war, da hingegen in einem andern Theile der Stadt kein Tropfen Regen fiel.

Den 29sten Juni in der Pfalz- und Bergstrafse, besonders am Steinberge, wodurch die Weinstöcke des Leisten-Weins sehr beschädigt wurden. — In *Berlin* waren vom 22sten Juni bis zum 7ten Juli 16 Tage hintereinander alle Nachmittage starke Gewitter, die auch in den benachbarten Dörfern, in Tegel, Heiligensee, Marienfelde, Bukow, Rudow, Lankwitz und Glienicke bei Potsdam einschlugen; bei Zepernick wurden zwei Mädchen auf offenem Felde erschlagen.

Am 1. Juli war ein heftiges Gewitter zu Cremnitz in Ungarn, mit Wolkenbruch. — Zu Tirlemont in Brabant, mit Hagel, der 2 Fufs hoch lag, und durch seine Gröfse viel Wild tödtete, und grofsen Schaden verursachte. — Zu Guhlau schlug es in die Windmühle, welche abbrannte. Der Lehrbursche ward zwar vom Strahle gestreift, behielt aber doch seine Besinnung.

Das Gewitter vom 2ten Juli in *Berlin* war fast ohne allen Wind und Regen. Es schlug unter den Linden im silbernen Mond ein. Der Blitz drang am westlichen Seitengebäude des Hauses ein, nahe an der Eckspitze des Dachstuhls, zerschmetterte die Ziegel, und theilte sich am nahen Schornsteine in zwei Arme. Der eine beschädigte den Schornstein und an mehrern Stellen das Dach, und sprang, ohne weiter Schaden zu thun, auf ein einstockiges Hintergebäude im Hofe, wo er ein viereckiges Loch, ungefähr von einem Quadratfuſse, im Dache einschlug; eine Frau, die im Hofe stand, blieb von den herabfallenden Ziegeln unversehrt. Der andre Arm des Wetterstrahls lief an 3 Dachsparren bis zur vordern Attike des Hauses herab, zerspaltete eine derselben, und brannte die Latten an einigen Stellen an, so daſs der Boden mit Rauch und Schwefeldampf erfüllt wurde; die schnelle Hülfe und Geistesgegenwart eines jungen Studirenden und Hausgenossen löschten den brennenden Balken. Der Wetterstrahl ging durch die aufgerissene Oeffnung des Dachs, die mit Blech beschlagene Attike entlang, und sprang von da, ungefähr zwei Fuſs von dem Ende derselben, auf die niedriger stehende Attike des benachbarten Hauses ab, durchlief sie und einige gleich hohe Häuser, die mit derselben Fassade und Attike versehen waren, und ergoſs sich, mit Vorüberspringen dreier Dachröhren, durch die vierte wie ein Feuerstrom auf die Straſse. Das Geprassle in diesen Dachröhren war wie von fallenden Steinen oder Pistolenschüssen. An einigen Stellen war das Lothblei geschmolzen; in dem Ausfluſsknie war ein rundes Loch durchgeschlagen, und die Mauer etwas beschädigt. Am Ausgange der 3 mittlern Dachröhren will man auch eine Flamme bemerkt haben. Im Hause selbst ist Niemand beschädigt worden. Ein junges Mädchen im Keller sahe sich, vermuthlich nur durch den Wiederschein von der Straſse, ganz mit Feuer umgeben, und stürzte vor Schrecken zu Boden. Kurz vor dem Schlage befand sich der junge Studirende mit einigen Freunden, denen er die schöne Aussicht von dem Boden zeigen wollte, vor der verschlossenen Bodenthür, und wartete

auf die Schlüssel dazu, die man holte. Dieser kurze Aufschub rettete sie vermuthlich.

Am 3. Juli schlug das Gewitter zu *Berlin* in der Jacobsstrasse vor dem Königsthore ein. Der Blitz traf zuerst den Schornstein, drang dann in die Küche, wo er alles unter einander warf, lief mehrere Zimmer durch, und betäubte ein Mädchen, das sich aber bald wieder erholte. Ein Kind neben ihr blieb ganz unbeschädiget. In einem andern Zimmer zerschmetterte er den Spiegel. Der Blitz war von der Südwestseite auf den Schornstein gefahren, und zerstörte einen Theil desselben, theilte sich darauf in mehrere Arme, die fast durch alle Zimmer gingen, den mit Rohr bedeckten Drähten nachliefen und sie hin und wieder zerschmolzen, auch eine Menge Kalk absprengten, doch ohne die Nägel zu verletzen. Das Mädchen war von der Schulter bis zu den Füsen getroffen, und hatte einige schwarze Flecken an ihrem Körper. Im ganzen Hause spürte man einen heftigen Schwefeldampf *).

Am 4ten Juli traf der Blitz in der Miejuskischen Kupferhütte ein Mädchen von 16 Jahren. Sie blieb bis zum 1sten August sprachlos, konnte den linken Arm nicht in die Höhe heben, und die Füse in den Knien nicht gerade biegen. Auch der Hals war auf die Seite gekrümmt.

Am 6ten Juli waren im Canton Lucern fürchterliche Gewitter. — Den 16ten schlug der Blitz in der Vorstadt zu München in den Thurm der Pfarrkirche ein. Am 24sten ward bei *Pottstädt* in Siebenbürgen ein Mann mit seiner Frau vom Blitz erschlagen; das Kind, welches die Frau auf dem Arme trug, blieb ganz unbeschädigt. Am Manne fand man keine Spur des Blitzes. Die Hirnschale der Frau war überall durchlöchert. — In *Sexdroega* bei Gothenburg schlug der Blitz während des Gottesdienstes in die Kirche, tödtete 3 Personen und beschädigte mehrere; viele hatten rothe

*) Eine Beschreibung dieses Gewitters hat Hr. Flörke in s. Repert. des Neust. u. Wissenswürd. aus der Naturk. B. 2, St. 1. S. 31 geliefert.

Streifen am Körper, die Kleider waren zerfetzt und rochen stark nach Schwefel.

Den 29sten Juli war zu Vevay ein heftiges Gewitter mit grossem Hagel.

Am 5ten Sept. schlug der Blitz in einem Dorfe bei *Toulouse* während des Gottesdienstes drei Mal in die Kirche und den Thurm. Dem Küster wurden beim ersten Schlage die Haare versengt, und der zweite Schlag tödtete ihn — wahrscheinlich beim Lauten! — In der Kirche geschahe sonst kein Schaden.

In der Nacht vom 22sten auf den 23sten Decbr. war in Erlangen ein Gewitter mit heftigem Sturm.

Erdbeben waren den 21sten April in Ungarn bei Stuhl-Weissenburg. Den 9ten Juni zu Irkutzk, und am Cap. Den 16ten auf den Azorischen Inseln; am 4ten Juli stieg daselbst eine neue Insel aus dem Meere empor, welche 2 bis 3 Meilen im Umkreise hatte. Den 15ten Juli zu Genua bei heiterer stiller Luft und ruhigem Meere; der Barometerstand war 27″ 6‴. Am 4ten September in Wien und Ober-Steiermark, wo es viel heftiger war, denn es stürzten Schornsteine ein. Den 27sten Octbr. zu Messina. Am 12. Decbr. in Böhmen und dem Erzgebirge, besonders zu Annaberg. Den 18ten zu Verona bei dickem Nebel und stiller Luft, Abends gegen 11 Uhr; die Laternen brannten mit einem röthlich dunkeln Lichte.

Der *Vesuv* warf im October Rauch und Asche aus, doch ohne sonderlichen Schaden; er soll einen neuen Krater eröffnet haben. — Am *Aetna* bemerkte man den 25sten October starken Rauch, hörte am 26sten ein dumpfes Getöse, worauf sich den 27sten ein neuer Krater eröffnete, dessen Lava sich in die Thäler von Catanea und Musarra ergoss. Die Asche flog bis nach Messia und Milasso. Im November warf die neue Oeffnung auf der Ostseite, nahe bei dem grossen Krater, viel Steine und Asche aus. Es entstanden auch mehrere kleine Oeffnungen. Die Lava nahm ihren Lauf und ihre Richtung nach Catanea, und die Ausbrüche wurden von heftigen Donnerschlägen begleitet.

Eine *Feuerkugel* sahe man am 12ten December Abends zu Annaberg, kurz vor dem Ausbruch des Erdbebens Der Stand des Barometers hatte sich dabei gar nicht verändert.

Am, 1sten März Abends nach 5 Uhr will man bei Köpnick eine feurige Masse aus einer sehr dunkeln Wolke herabfahren gesehn haben, welche in der Gröſse eines kleinen Wagenrades nach N. gefahren sey, und die Fischer auf dem Müggelsee so in Schrecken gesetzt haben soll, daſs sie ihre Kähne verlieſsen. Einen Knall oder Donner hat man indeſs nicht bemerkt.

In Böhmen thaten die *Raupen* an den Obstbäumen groſsen Schaden, zum Theil auch in unsern Gegenden, besonders die Wickelraupen.

In Italien thaten die *Heuschrecken*, vorzüglich in der Gegend von Rom, ebenfalls groſsen Schaden.



X.

Anzeige eines mit der Camera lucida verbundnen zusammengesetzten Mikroscops, durch welches man sehr leicht Gegenstände stark vergrösert abzeichnen kann;

von dem

Mechanikus Weickert in Leipzig.

Unter den verschiedenen Werkzeugen, welche bestimmt sind, das richtige perspectivische Abzeichnen sowohl naher als entfernter Gegenstände auch ungeübten Augen und Händen möglich zu machen, nimmt die Wollaston'sche *Camera lucida* *), wegen der Reinheit der Bilder und der Leichtigkeit, mit welcher sie sich überall, auch bei schwacher Beleuchtung, selbst bei Kerzenlicht, anwenden läſst, den ersten Platz ein, und verdient daher immer mehr bekannt und allgemein zu werden. In dieser Absicht versuchte ich es, das Prisma derselben mit einem zusammengesetzten Microscop zu verbinden, um dadurch mikroscopische Gegenstände mit möglichster Treue so zeichnen zu können, wie das Mikroscop sie dem Auge darstellt.

Wer dieses mit einem gewöhnlichen Werkzeuge dieser Art, besonders bei einer starken Ver-

*) Die Leser dieser Annalen der Physik kennen sie aus der Abbildung und den Beschreibungen derselben in B. 4. u. B. 6 der neuen Folge.

größerung, verſucht, wird bald die groſsen Schwierigkeiten, die ſich dabei ſelbſt dem geübten Zeichner entgegenſtellen, wahrnehmen. Um ſo erfreulicher war es mir daher, als es mir nach manchem vergeblichen Verſuche gelang, auf dieſem Wege ein zuſammengeſetztes Mikroſcop ſo einzurichten, daſs man, auch ohne die mindeſte Ueoung im Zeichnen zu beſitzen, die vergröſserten Objecte völlig treu abzeichnen kann. Der Körper des Mikroſcops liegt zu dieſem Zweck horizontal, und ein Reiſsbret bildet das Fuſsgeſtell deſſelben. Da aber dieſe Lage ſich zur Unterſuchung flüſſiger Körper nicht eignet, ſo iſt die Einrichtung ſo getroffen, daſs man das Mikroſcop auch ſenkrecht ſtellen kann, in welchem Falle aber auch die Zeichentafel in eine vertikale Lage gebracht werden muſs.

Der Aufſatz auf das Mikroſcop, der das Prisma enthält, läſst ſich abnehmen, und man kann alsdann das Mikroſcop für ſich allein wie jedes andere brauchen.

Der Preis eines ſolchen Inſtrumentes mit ſechs Objectivlinſen, (deren ſchwächſte den Durchmeſſer 20, die ſtärkſte aber 168 Mal vergröſsert,) mit vollſtändigem Apparat und ſanfter Bewegung des Tiſches, iſt 50 bis 55 Thlr. ſächſ. Kleinere mit 4 Linſen und einfacherm Mechanismus verfertige ich zu 30 Thalern, ſo wie auch Wollaſtonſche *helle Kammern* allein zu 10 und 12 Thlrn.

Leipzig, den 4. Juni
1812.

Karl Friedrich Weickert.

Die zusammengesetzten Mikroscope des Hrn. Universitäts-Mechanikus Weickert hierselbst empfehlen sich durch ihre Güte und ihren billigen Preis von selbst, und sind in so vielen Händen, dass ich über sie nichts zu sagen brauche. Ich habe das erste Mikroscop, woran der jüngere Hr. Weickert eine *Camera lucida* anzubringen versucht hat, seit einiger Zeit in Händen, und kann, was er davon sagt, aus eigner Ansicht und wiederholtem Gebrauch bestätigen. Da auf der ersten Kupfertafel dieses Stücks einiger Platz übrig war, so findet man dort in Fig. 4 einen mikroskopischen Gegenstand, den Fuss eines Käfers in natürlicher Grösse leicht angedeutet; in Fig. 5 den Theil ab bei der schwächsten Vergrösserung mittelst der Camera lucida gezeichnet, und in Fig. 6 die letzte Endkralle b, wie sie bei der sechsten und stärksten Vergrösserung sich darstellt, ebenfalls durch die Camera lucida gezeichnet, wobei ich das Zeichenpapier dem Auge noch einmal so nahe gebracht hatte; in der vorigen Lage würde also die Vergröserung fast noch ein Mal so gross geworden seyn. Ich bin kein' Zeichner, hatte auch die Schwierigkeit zu überwinden, dass ich als Kurzsichtiger die zu weit vom Auge entfernte Spitze des Bleistifts nicht scharf sah; und doch ist die Zeichnung nicht unbrauchbar. Ich habe Hrn. Weickert gerathen, den Apparat noch so zu vermehren, dass man die Camera lucida für sich über dasselbe Reissbret zum Aufnehmen von Gegenden und andern Gegenständen, in verschiednen Entfernungen vom Papiere, brauchen könne, und sie mit einem Hohl und einem Convexglase für Kurz- und Weitsichtige zu versehn. Bei dieser Vervollständigung würde der Preis des Instruments etwa 60 Thlr. sächsisch seyn.

Gilbert.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, SECHSTES STÜCK.

I.

Beobachtungen über Quellen-Wärme und Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klimas von Schweden,

von

Georg Wahlenberg, M. Dr., zu Upsala,
Mitgl. der Kön. Ges. der Wiss. zu Stockholm.

Die folgenden Aufsätze hat Hr. Dr. Wahlenberg, der sich den vergangenen Winter über in Berlin aufgehalten hat, und sich jetzt auf einer Reise in der Schweiz befindet, für die Annalen der Physik bestimmt; sie sind in den drei letzten Jahrgängen der Schriften der Gesellschaft der Wissenschaften in Stockholm zerstreut, und verdienten in ein Ganzes zusammengestellt zu werden. Hr. Wahlenberg hat in ihnen die Erd-Temperatur im nördlichen Schweden mit Besonnenheit und Kenntniss, nicht als eine Curiosität, sondern als eine physikalische Erscheinung behandelt, welche in die ganze physikalische Betrachtung der Erde eingreift; ich darf mich vielleicht schmeicheln, dass meine Reise im Norden dazu beigetragen hat, ihn zu diesen Untersuchungen zu reizen. Herrn von Humboldt's Ansich-

ten in der *Geographie des Plantes* über die *südlichen Gränzen* der Pflanzen, vom Norden oder von den Bergen herunter, sind von ihm in diesen Aufsätzen mit eben so viel Einsicht als Kritik ausgeführt worden, und bei einer solchen Behandlung dürfen sie, wie es mich dünkt, den Annalen der Physik nicht fremd bleiben. Die Pflanzen sind nur der Gegenstand, auf welchen physikalische Grundsätze angewendet werden; und so viel Pflanzen-Kenntniss als dazu gehört, sich für das Angeführte zu interessiren, dürften Physiker theils schon besitzen, theils sich in wenig Wochen zu eigen machen können. Und in welch einem ganz andern Lichte erscheint die durch Charlatanismus so niedergedrückte Meteorologie, wenn man ihre Resultate mit so leichten und doch so sichern und bestimmten Mitteln aufsucht. Wie viel würdiger ist es nicht dem Physiker z. B. das Klima von Leipzig durch die Vertheilung der Pflanzen zu erforschen und z. B. nach zu sehen, ob *Chrysocoma lynosiris* und *Onosma echioides* sich bis dahin verbreiten können, als sich damit zu beschäftigen, ob die Conjunction der Venus und des Jupiters das innere organische Leben der Erde in mächtigen Aufruhr und organisches Wirken versetzen werde, um — eine Maus zu gebähren. Herrn Wahlenberg's Untersuchungen, wie aus Quellen, die in ihrer Temperatur höchst veränderlich sind, doch die mittlere Erd-Temperatur an der Stelle ihres Ursprungs erkannt werden kann, und die vielen interessanten Schlussfolgen, die sich an eine Reihe beobachteter Thatsachen solcher Temperaturen anreihen lassen, sind überdiess ein schöner Beweis, was man mit einem Instrumente, wie das Thermometer, nicht schon allein, ohne andre Hülfe, ausrichten kann.

Leopold von Buch.

I.

Beobachtungen über Quellenwärme und Erd-Temperatur bei Upsala und am Yngen-See in Wärmeland

von Georg Wahlenberg *).

Dafs Climate fich am leichteften durch ihren Einflufs auf das Pflanzenreich beurtheilen laffen, und dafs Beobachtungen über das verfchiedene Verhalten der Pflanzen in verfchiedenen Ländern vortrefflich dienen, das Clima diefer Länder genau mit einander zu vergleichen, bedarf kaum eines Beweifes. Doch geben diefe Betrachtungen der Vegetation, für allgemeine Weltbefchreibung kein fehr einfaches Maafs; auch findet man nicht immer ähnliche Floren in ähnlichen, aber von einander entfernten Breitengraden.

Ein viel einfacheres und doch eben fo leicht aufzufindendes Maafs, das mit der Vegetation im genaueften Zufammenhange fteht, ift die *Temperatur des Bodens*. Sie ift gleichfam ein Mittelglied zwifchen der eignen Temperatur der Gewächfe und der Temperatur der die Pflanzen umgebenden Atmofphäre. Solche Beftimmungen der Erd-Temperatur geben Hauptpunkte ab, in einer Charte

*) *Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl.* 1809. p. 205.

über das Clima des Landes, und aus dem Verhalten der Pflanzen würde sich das Detail zwischen diesen Punkten ausfüllen lassen. Um mich von der Wahrheit dieser Betrachtung völlig zu überzeugen, habe ich versucht, die Erd-Temperatur an den beiden Orten, deren Vegetation mir am genauesten bekannt ist, zu bestimmen, nehmlich zu *Upsala* und am *Yngen-See*, im Kirchspiel *Kroppa*, welches zum Berggerichte von *Philipstadt* in *Wärmeland* gehört.

Die wasserreichste und in ihrer Wassermenge beständigste Quelle bei *Upsala*, ist die *Brennerei-Quelle*, oder wie sie sonst genannt wurde, die *Sandviks-Quelle*. Sie bildet sogleich einen Bach, der stets im Stande ist, schon bei seinem Ursprung eine kleine Mühle zu treiben. Sie hat mir zu folgenden Beobachtungen Veranlassung gegeben:

Ihre Temperatur war:

1808		1809	
den 30. März	6°,6 Cent.	den 30. Jan.	6°,7 Cent.
10. Mai	6,7	28. Febr.	6,8
6. Juni	6,6	30. März	6,7
25.	6,7	27. April	6,7
17. Juli	6,7	15. Aug.	6,8
14. Aug.	6,8	16. Sept.	6,8
11. Sept.	6,8	14. Oct.	6,6
16. Oct.	6,7		
13. Nov.	6,7		
14. Dec.	6,8		

Diese und alle folgende Beobachtungen sind mit demselben Thermometer angestellt worden, dessen Grade 0,955 Pariser Linien gross sind. Daher

konnten Zehntheile von Graden leicht daran beobachtet werden. Ich habe es für das sicherste gehalten, dieses Thermometer selbst zu graduiren, und seinen obern Fundamental-Punkt nach der Wärme des Körpers zu bestimmen. Wenn man nach sieben- oder achtstündigem Schlaf am Morgen die Kugel des Thermometers unter die Zunge legt, und den Mund schliesst, und dann das Steigen des Quecksilbers in einem Concav-Spiegel beobachtet, so sieht man, dass es nach einer Viertelstunde sich auf 36°,87 Centes. erhält. Dieses Resultat ist nach vielen Beobachtungen nur um 1 oder 2 Zehntheile veränderlich. Eine Stunde nach der Mittagsmahlzeit steht, unter diesen Umständen, das Thermometer auf 37°,4, und das ist der höchste Stand, den es annimmt. Am Abend nach weniger Ruhe erreicht es nur 36°,4, welches der niedrigste Stand ist. Doch kann eine genossene warme Speise das Thermometer für einen Augenblick bis 37°,9 herauftreiben, und eine kalte Speise es bis 36°,2 erniedrigen. Nachdem ich mein Thermometer nach diesem Punkte graduirt hatte, fand ich es genau mit dem Dollond'schen Thermometer übereinstimmend, welches mir Baron Hermelin auf meiner *Lappländischen* Reise im Jahr 1807 mitgegeben hatte. Die Röhre ist an einer Scale von harzigem Fichtenholze befestigt; und um genau den Stand des Quecksilbers auf die Graduirung bemerken zu können, ist diese Röhre zur Hälfte mit einem auf beiden Seiten graduirten Wachspapier umgeben, und liegt unterhalb derselben ein schwar-

zes Zeichen, das bis zum gefundenen Punkte bewegt werden kann *).

Die Kugel, von 5, 3 par. Linien Durchmesser habe ich mit einem dreifach zusammengelegten Stück Tuch umwunden, und sie auf diese Art eine Stunde in der Quelle liegen lassen; da ich nämlich schon vorher gefunden hatte, dass sie in ¾ Stunden ganz richtig die Temperatur annahm.

Man kann daher wohl zugeben, dass die Temperatur der *Brennerei-Quelle* bei *Upsala* 1½ Jahr lang unverändert 6°,7 Cent. gemessen hat, und dass diese Wärme wirklich für die Erd-Temperatur bei *Upsala* könne gehalten werden.

Zwei andere durch ihre Stärke und gute Lage zu solchen Beobachtungen geeignete Quellen bestätigen das Resultat.

St. Erichs-Quelle bei der Mühle 1809 den	17. Sept.	6°,8 C.
	4. Oct.	6,7
	17.	6,7
Priester-Quelle bei *Haga* 1809 den	16. Sept.	6°,8 C.
	10. Oct.	6°,7

Da diese Beobachtungen in Jahrszeiten angestellt sind, deren mittlere Temperatur von dieser Temperatur der Quellen sehr abweicht, so scheint die Wärme dieser Quellen wohl beständig zu seyn, und

*) Später, im Jahr 1810 hat Hr. Wahlenberg dem Thermometer eine Elfenbein-Scale angeheftet, wodurch in den spätern Beobachtungen eine Differenz von 1 oder 2 Zehntheilen eines Grades mit den frühern entstanden ist.

v. B.

die Uebereinstimmung ihrer Temperaturen unter sich kann nicht als zufällig angesehen werden.

Am südlichen Ende des *Yngen-See*, in *Kroppa* Kirchspiel, bei der Bergstadt *Philipstadt*, fast unter gleichem Breitengrade mit *Upsal*, aber höher über der Meeresfläche, fand ich im Jahr 1809 die Wärme

der Quelle bei *Ribbhögdbottn* unweit *Lilla Ångtjärn*	den 2. Juli	4°,9 C.
	10.	5,1
	5. Aug.	6,9
der Quelle bei *Nykroppahögden* vom Hoh-Ofen gegen Südost	den 5. Juli	5°,9 C.
	9.	5
	6. Aug.	6

Die letztere Quelle hatte zuletzt so abgenommen, dafs man auf ihrem Grunde keine Bewegung mehr bemerken konnte. Es ist einleuchtend, dafs eben die Dürre, welche die Quelle vermindert, auch ihre Temperatur erhöhen müsse.

Die Ohs-Quelle *(Ohskälla)*, ⅛ Meile nördlich von *Herhult*, und bei einem kleinen See, den man *Get plohgan* nennt, westlich von der *Hult-Elf* in Wärmeland, ist eine stark springende Quelle aus einem Klasterhohen Sandboden. Ihre Temperatur war

1809 d. 25. Juli	5°,1 C.	1809 d. 7. Aug.	5° C.
6. Aug.	5	21. Sept.	5

Letztere Beobachtung ist nach meiner Abreise durch Gustav Wahlenberg mit einem Thermometer angestellt worden, das wie das Meinige graduirt war. Die Temperatur einer Quelle, die sich in ei-

ner Jahreszeit beständig erhält, welche die Temperatur aller sparsamer fließenden Quellen verändert, kann überhaupt als beständig angesehen werden, und daher glaube ich, wird man ohne Irrthum 5° für die Erd-Temperatur am *Yngen-See* annehmen dürfen.

Wäre uns der Gang der Temperatur-Veränderungen der *magern* und der *stärkern Quellen* bekannt, so würden einige wenige Beobachtungen auch an solchen Quellen uns leicht die beständige Erd-Temperatur angeben können. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs der April und der October gewöhnlich die Mittel-Temperatur des Jahres anzeigen, und dafs der Juli der wärmeste, der Januar der kälteste Monat ist. Diese Veränderungen scheinen an magern Quellen $1\frac{1}{2}$ Monat, an stärkern $1\frac{3}{4}$ Monat später sich zu äufsern. Aber die Wärme der Atmosphäre pflegt, da wo sie die Mittel-Grade erreicht, am schnellsten ab und zuzunehmen, in den Extremen sich aber fast unverändert einige Zeit zu erhalten. Die Wärme der Quellen dagegen ändert sich schnell in den Extremen und bleibt lange unverändert auf dem Mittel stehen; und ihre Zu- und Abnahme befolgt einen sehr regelmäfsigen Gang, auf welchen die schnellsten Veränderungen in der Atmosphäre wenig oder nicht einwirken. Folgende Beobachtungen an einer magern und an einer bessern Quelle mögen dieses Verhalten etwas näher erläutern.

Källsprohng bei *Lafsby-backar.*			Professor-Quelle bei *Haga.*		
1809 d. 30. Mai	6°,7	C.	1809 d. 11. Sept.	9°,3	C.
18. Aug.	12,6		16.	9,2	
2. Sept.	13		1. Oct.	8,9	
11.	11,6		10.	8,7	
18.	11,2		17.	8,4	
1. Oct.	9,5				
9.	8,3				
10.	8,2 *)				
17.	7,4				

Deutlich ist es zum wenigsten hiernach, dass stärkere Quellen in Wärme bis gegen den October zunehmen. Da nun die *Ohs-Quelle* bei *Herhullt* den 25. Juli, den 7. August und den 21. September unverändert blieb, so glaube ich daraus schliessen zu müssen, dass diese Quelle überhaupt in ihrer Temperatur unveränderlich sey, und dass also ziemlich gewiss die Erd-Temperatur am *Yngen-See* 5° Cent. betrage; 1°,7 weniger als bei *Upsala*. Dieser See liegt in einer der höchsten Gegenden von *Wärmeland*. Nach vielen zusammengetragenen Nivellements-Beobachtungen beträgt die Höhe desselben über das Meer 516 par. Fuss. Das gäbe schon für 380 par. Fuss einen vollen Grad R. Verminde-

*) Diese Beobachtungen folgten so schnell, um zu sehen, ob das heftige Schneetreiben zwischen dem 8ten und 10. October auf die Quelle Einfluss gehabt habe. Es war nicht zu bemerken. Wie regelmäsig die Temperatur dieser Quelle abnimmt, findet man leicht, wenn man die Grade und die Zeiten als Ordinaten und Abscissen auf einer Tafel aufträgt. *Wahlenb.*

rung in der mittlern Temperatur, da man doch sonst im schwedischen Klima ungefähr 550 pr. Fuss für einen Reaum. Grad rechnen kann. Sollte man auch die 10 Minuten, welche das südliche Ende des Sees südlicher als *Upsal* liegt, zu 0,12 Cent. Temperatur-Verbesserung anschlagen wollen, so würde immer noch die Erd-Temperatur am *Yngen-See* 0°,66 Cent. unter der von *Upsala* stehen, das ist um ein Drittheil mehr, als man zu erwarten berechtiget wäre. Ein Beweis, dass ausser der Breite und der Erhöhung über die Meeresfläche noch andere Umstände, wie Nachbarschaft der Berge (Meereswinde) auf die Temperatur einwirken.

Auch das *Aufgehen des Eises* zeigt hinlänglich die grosse Verschiedenheit der Temperatur von *Upsala* und am *Yngen-See*. Denn keine Jahrszeit ist in ungleichen Climaten verschiedener als das Frühjahr, und das vorzüglich um die Zeit des Eisganges. Diese Zeit fällt bei *Upsala* zwischen den 14ten und 23. April, aber am *Yngen-See* nicht eher, als zwischen den 12ten und 20. Mai *).

Eben so sehr entspricht die *Verschiedenheit der Vegetation* dem gefundnen Unterschiede in der Temperatur beider Orte. Mehrere Gewächse finden ihre nördliche Gränze ehe sie den *Yngen-See* erreichen, bei *Upsala* aber noch nicht. Eben so

*) Zu *Abo* den 16. oder 17. April.
Zu *Umeo* den 7. Mai.
Zu *Uleo* den 8. Mai.
Zu *Sodankylä* 67° 23' den 18. Mai.
Zu *Utsjocki*, *Tana-Elf* den 20. Mai. v. B.

haben andere nördlichere, bei *Upsala* ihre südliche Gränze erreicht, wenn sie doch noch bei dem *Yngen-See* gut fortkommen. Jedes Gewächs nämlich, überdeckt mehr oder minder breite *Zonen* auf der Erdfläche, welche durch bestimmte Linien, sowohl südlich als nördlich begränzt sind. Von einer Seite hindert ihr Fortkommen die zu hohe, von der andern die zu niedrige Temperatur. Diese Gränzen aber, sowohl nördlicher Gewächse gegen Süden, als auch südlicher Pflanzen gegen Norden, sind genau im Verhältniss der gefundenen Erd-Temperaturen.

Bei Upsala.

Folgende sind *südliche Pflanzen, welche nahe bei Upsala* ihre nördliche *Gränze erreichen*, und noch der Gegend *des Yngen-Sees* ganz fremd sind.

Die *Eiche* sucht schon bei *Upsala* den Schutz an den Abhängen von Bergen, und überschreitet kaum noch die *Dal-Elf* bei 6°,3 Temperatur. In *Wärmeland* findet sie sich nur allein an den Ufern des *Wennern*-Sees, wie auch auf *Kummelö*. — Die *Ulme (Ulmus campestris)* kann wohl ein etwas härteres Klima vertragen, aber sie kann doch bis *Yngen* nicht heraufdringen. Ganz eben so verhalten sich: *Crataegus oxyacantha*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rhamnus catharcticus*, *Salix fragilis*, *Mespilus cotoneaster*, *Rubus caesius*, *Ononis arvensis* (die auch schon bei *Upsala* recht selten ist), *Primula veris*, *Pulmonaria officinalis*, *Stratiotes hydrocharis*, *Typha angustifolia*, *Anemone*

pulsatilla, Centaurea scabiosa, Spiraea filipendula, Butomus, Lychnis viscaria, Rumex crispus, Convallaria polygonatum, Ornithogalum luteum, Asclepias vincetoxicum, Malva rotundifolia β, Thalictrum flavum, Agrimonia, Convolvulus arvensis, Tordylium anthriscus, Hottonia, Anchusa officinalis, Cynosurus caeruleus, Phalaris phleoides, Scirpus sylvaticus und *caricinus, Carex muricata* und *flacca, Psyllophora.*

Nördliche Pflanzen, welche bei *Upsala* aufhören oder doch schon selten, hingegen am *Yngen-See* ganz gemein sind, welche bei *Upsala* also ihre *südliche* Gränze erreichen, sind folgende:

Es überzieht die Zone	Erd-Temperatur
Rubus chamaemorus	von 6°,5 bis 1° C.
Linnaea borealis	von 6,7 bis 2°
Polygonum viviparum	von 6,7 bis 1°
Calla palustris (eine schmälere Zone)	von 6,9 bis 3°
Trientalis Europaea, Andromeda polifolia, Scheuchzeria, Carex Leucoglochin	von 6,7 bis 1°,5

Am Yngen-See.

Südliche Gewächse, welche ihre *nördliche* Gränze am *Yngen-See* erreichen, hier daher selten, bei *Upsala* hingegen gewöhnlich sind:

Die *Esche (Ask, Fraxinus excelsior)* und der *Schneeball (Viburnum opulus)* können hier in einer freien Gegend nicht fortkommen, sondern verlangen besondern Schutz in sehr engen Thälern. —

Ahorn (Lönn, Acer platanoides) und *Linden* finden ſich nur an einem einzigen, der Einwirkung der Sonnenſtrahlen ſehr ausgeſetzten Bergabhange; eben da, und nur da, ſtehen auch zwei elende kleine *Haſelnuſsſträuche.* — *Saxifraga granulata, Hyoſcyamus* und *Leonurus Cardiaca* ſteigen blos bis zum *Storforsbruck* herauf. — Noch finden ſich: *Roſa villoſa, Salix fuſca, Galium verum, (Verbascum Thapſus, Geranium ſanguineum* und *Orobus vernus* nur an einer Stelle bei *Pehrsberg, Phellandrium aquaticum* nur in *Nyhytta-elf), Antirrhinum Linaria, Geranium Robertianum, Linum catharcticum, Ophrys ovata, etc.* Häufig findet man noch *Alnus glutinoſa,* die nur erſt bei 4° C. Temperatur verſchwindet. — Unſern *Gammalkroppa* hat man verſucht die *Roſskaſtanie (Aeſculus Hippocaſtanum)* fortzubringen, aber da die Zweige alle Jahre erfroren, ſo ging auch endlich der Stamm aus, ehe er eine Klafter Höhe erreicht hatte. Eben ſo wenig iſt es gelungen, *Fruchtbäume* in dieſer Gegend zu ziehen.

Nördliche Gewächſe, welche ihre *ſüdliche* Gränze bei dem *Yngen-See* berühren, und nur erſt weit über *Upſala* hinaus gefunden werden;

erfordern zu ihrem Gedeihen	Erd-Temp.
Alnus incana	von 5° bis 2°,5 C.
Betula nana	von 5 bis 1
Carex globularis; eine beſonders enge Zone,	von 5 bis 3
Carex limoſa, irrigua, livida und *Scirpus caeſpitoſus.*	

Man könnte vielleicht glauben, daſs die Pflanzen mit ihren Wurzeln zu wenig tief in die Erde eindringen, um mehr oder weniger den Einfluſs der beständigen Erd-Temperatur empfinden zu können. Aber es iſt zum Verwundern, wie wenig tief in die Erde die gröſsten Temperatur-Veränderungen in der Atmoſphäre herabwirken, und wie ſie immer nur ſo ganz an der Oberfläche bleiben. Die ſchwache Quelle bei *Laſsbybackar* ſcheint, nach der Beſchaffenheit der Gegend, kaum einen Fuſs tief unter dem Boden hervorzukommen, beſſere Quellen nur wenige Fuſs mehr. Dennoch iſt auf ihre Temperatur die Einwirkung der beſtändigen Erd-Temperatur nicht zu verkennen. Viele Bäume und mehrjährige Gewächſe ſtoſsen ihre Wurzeln viel tiefer, und erreichen damit eine noch gleichförmigere Temperatur. Die *Palmen*-Wurzeln drängen ſich ſogar mehrere Klaftern tief ſenkrecht in den Boden; und das mag wohl vorzüglich die Urſache ſeyn, warum die Palmen vor ſo vielen andern Pflanzenfamilien ſich in einer ſo beſtimmt eingeſchränkten Zone erhalten. Denn nur in heiſsen Climaten können die Wurzeln in ſolcher Tiefe noch eine ſo hohe Erd-Temperatur finden, als die Palmen zum Wachsthum verlangen. Das mag auch wohl die Urſache ſeyn, warum wir ſo viel leichter in unſern Gärten einjährige als mehrjährige Gewächſe heiſser Länder fortbringen. Die letztern empfinden mehr durch ihre tiefern Wurzeln unſere kältere Erd-Temperatur, als die erſtern.

Auf den Gebirgen wärmerer Länder bleiben die gleiche Art *Bäume* in einer viel höheren Temperatur zurück, als in *Schweden*, oder dort ist ihr Abstand von der Schneegränze doppelt so grofs, als hier. Aber gleiche *Kräuter* erheben sich an beiden Orten ungefähr bis zur gleichen Nähe zur Schneegränze. Auf südlichern Gebirgen ist nämlich der Unterschied der Jahrszeiten sehr gering; die Wärme des Sommers wirkt nicht so sehr auf den Boden, als höher im Norden, und die Bäume, welche eine tiefer hinein gehende höhere Temperatur des Bodens erfordern, als die Kräuter, können nicht so nahe an die Schneegränze hinan wachsen, wie in höhern Breiten. Vielleicht ist diese gröfsere Verschiedenheit der Jahrszeiten auch Ursache, warum die Erd-Temperatur im Norden höher steht, als die Mittel-Temperatur der Atmosphäre *); dem entgegengesetzt, was Hr. von Humboldt in wärmern Climaten beobachtet hat. Denn die Sonnenwärme äufsert sich bei ihrer Intensität und Dauer auf den trocknen Boden; dagegen die Winterkälte, wegen der schützenden Schneebedekkung, nur wenig **).

*) Mittel-Temperatur der Atmosphäre bei *Upsala*

nach 30jähr. Beobachtungen	5°,57 Cent.
Temperatur der Erde bei *Upsala*	6,5
Differenz	0,93 Cent.

v. B.

**) Auch fehlt im Winter das vorzüglichste Vehikel der Temperatur-Verbreitung durch den Erdboden, nämlich die mit der Temperatur der Oberfläche eindringenden und überall im Innern sich ausbreitenden Wasseradern und Tropfen.

v. B.

Der Einfluſs der Sommerwärme iſt überhaupt ſehr verſchieden auf einen feuchten und auf trocknen Boden. In letztern dringt ſie tief genug ein, in jenen faſt nicht. Und ſo leicht das bewegliche Gewäſſer in Seen und Flüſſen die Temperatur der Luft annimmt, ſo ſehr widerſteht dieſem Eindringen, durch den Mangel des Wärmeleitungs-Vermögens, das in Mooſsen, Sümpfen und Moräſten gefangene Waſſer. Daher denn die Gewächſe, welche auf hohen Bergen trockne Flächen bedecken, in wärmern Gegenden nur in tiefen Moräſten erſcheinen, da ſie nur hier die ihnen nöthige niedrige Temperatur wieder auffinden, wie z. B. *Betula nana*, *Andromeda polifolia*, *Narthecium boreale*. Auch in der *Schweiz* erheben ſie ſich nicht bis auf die höhern Gebirge. Vielleicht iſt der Moraſt bei *Skatelöf* in *Smoland*, in dem man *Betula nana* ſo unvermuthet wieder antrifft, durch Quellen abgekühlt, welche hier mehr als in andern Gegenden der Sonnenwärme entgegenwirken. Dieſen Mangel an Wärmeleitung, theils unmittelbar, theils durch fehlende Circulation der Gewäſſer, und der dabei niedrigen Temperatur der Gegend iſt es auch zuzuſchreiben, daſs man in den nördlichen Provinzen von *Schweden* ſo viel gröſserer Kunſt und Mühe bedarf, ſie fruchtbar zu machen, als in temperirten Climaten. In *Lappland* iſt für den Ackerbau nur die trockenſte Gegend tauglich.

2.

Ueber die Temperatur der Quellen bei Upſala im Jahr 1810

von Georg Wahlenberg.

Selten findet man Quellen, welche bei einer groſsen Veränderlichkeit ihrer Temperatur, doch in trocknen und naſſen Jahrszeiten faſt mit gleicher Waſſermenge hervorſpringen. Solche Quelle iſt aber die bei *Laſsbybackar.* Es ſind zwei Adern, von denen die ſüdlichere unmittelbar aus dem Sande hervorkommt. Ihre Temperatur-Veränderungen fand ich, wie folgt.

Quelle bei Laſsbybackar bei Upſala.

1809,	1. Nov.	7°,2 Ct.	1810,	1 Mai	1°,2 C.
	5	6,6		6	1,2
	11	5,9		10	1,2
	20	4,7		13	1,3
	29	3,8		18	1,2
	5 Decbr.	3,6		24	1,7
	13	3,6		25	1,9
	22	3		28	2,5
	24	3,1		30	3,2
1810,	4 Jan.	3		3 Juni	4
	19	2,6		6	5,1
	27	2,5		10	6,3
	6 Febr.	2,3		13	6,5
	8	2,25		17	7,7
	12	2,25		25 Aug.	12,5
	22	1,9		1 Sept.	12,2
	4 März	1,7		25	10,6
	13	1,5		2 Octbr.	10
	25 April	1,2		12	8,9
	28	1,2		25	6,8
				Mittel des ganzen Jahrs	5,4 C.

Ich habe diese Beobachtungen als Abscissen und Ordinaten in eine Zeichnung gebracht, und aus der beschriebenen Curve der Temperatur das Mittel jedes einzelnen Monats genommen, aus diesen Mitteln aber wieder das angeführte Mittel des ganzen Jahres. Es kommt ziemlich genau überein mit dem Temperatur-Mittel der Atmosphäre, steht aber ungefähr einen Grad niedriger, als die *beständige Temperatur* der Quellen bei *Upsala*. Wenn auch im *April* und *Mai* die Quelle beträchtlich kälter war, als die Luft, so wird dieser Unterschied doch wieder durch ihre höhere Temperatur in den ersten Wintermonaten aufgehoben, und das End-Resultat bleibt, dass auch eine, in ihrer Temperatur so ausserordentlich veränderliche Quelle als diese, doch hierin wenig von dem Mittel der Luft-Temperatur abweicht.

Wie aber diese Abweichung von der Luft-Temperatur sich in dem Verhältnisse vermehrt, als die Quellen an Temperatur-Beständigkeit zunehmen, mögen folgende Beobachtungen lehren:

Die sogenannte *Professor-Quelle* bei *Haga* hat eine nur halb so grosse Veränderungs-Scale als die vorige. Ich fand sie

1809 d. 5. Novbr.	7°,5 C.	1810 d. 4. Januar	5°,3 C.
11.	7,3	17.	5,3
20.	6,7	27.	5,1
29.	6,6	8. Febr.	4,6
6. Dec.	6,2	12.	4,7
25.	5,3	22.	4,7

1810 d. 6. März	4°,5 C.	1810 d. 30. Mai	4°,1 C.
16.	4,3	6. Juni	4,4
28.	4,05	10.	4,65
7. April	3,6	17.	4,9
18.	3,65	25. Aug.	7,8
1. Mai	3,5	1. Sept.	7,8
6.	3,6	25.	8,2
10.	3,6	2. Oct.	8,2
18.	3,6	12.	8,05
25.	3,9	25.	7,7
		Mittel des ganzen Jahres	5°,7 C.

Faſt alſo in gleichem Maaſse, als dieſe Temperatur-Veränderungen geringer ſind, ſteht auch das Mittel höher als bei der vorigen Quelle. Im Uebrigen iſt bei beiden Quellen der Gang in dieſen Veränderungen ungefähr gleich.

Eine andere, in demſelben Bezirk wie die Profeſſor-Quelle, nordweſtlich von ihr gelegene Quelle bei *Haga* iſt noch beſtändiger. Ich fand ihre Wärme

1809 d. 13. Dec.	6°,6 C.	1810 d. 6. Mai	5,6
25.	6,6	30.	5,6
1810 d. 27. Jan.	6,4	27. Aug.	6,2
7. Febr.	6,3	25. Sept.	6,6
25. April	5,6	Mittel	6°,1 C.

Alſo auch hier iſt das Mittel in dem Verhältniſſe geſtiegen, als die Veränderungs-Scale ſich vermindert hat. Sonſt unterſcheidet ſich noch dieſe letzte Quelle von der vorigen durch die längere Zeit, in welcher ſie ſich in der wärmſten Temperatur erhält; dagegen hat ſie auch die niedrigere Temperatur län-

ger zurückgehalten, als die erstere. Die Temperatur-Curven beider Quellen scheinen jedoch schon darauf hinzuweisen, dass der tieferen Quelle eine höhere Mittel-Temperatur zukömmt, und das zwar aus dem Grunde, weil die Sommerwärme tiefer in den Erdboden eindringt, als die Kälte des Winters.

Diese Beobachtungen erweisen, dass alle Quellen am *kältesten* sind am Ende des Frühjahrs, am *wärmsten* hingegen im Herbst; doch so, dass die unbeständigen Quellen zuerst ihren höchsten Punct erreichen am Ende des August, und wenige Zeit nachdem die Luft-Temperatur die höchste Stufe erreicht hat; die beständigeren aber im September. Daraus ergiebt sich, dass das Verhalten der Quellen blos aus einigen wenigen Beobachtungen in diesen Jahrszeiten erkannt werden kann; und so zeigen mehrere der folgenden Beobachtungen, ungeachtet sie nur wenige Mal im Jahre angestellt sind, dennoch alles, was man von den untersuchten Quellen erwarten kann.

Eine Quelle bei der *Gnesta-Windmühle*, am Wege nach *Fundbo*, die aus einem Sandhügel so stark hervorspringt, dass sie sogleich einen fliessenden Bach bildet, und die nächst der *Sandviks-Quelle* vielleicht in dieser Hinsicht die vorzüglichste Quelle der ganzen Gegend seyn mag, zeigte folgende Temperaturgrade:

Gnesta quarn källa	1810 d.	13. Mai	5°,85 C.
		26. Aug.	6
		26. Sept.	6,2
		27. Oct.	6,35

Die Mittel-Temperatur dieſer wenig veränderlichen Quelle ſcheint alſo mit der vorhergehenden ziemlich übereinzukommen.

Quelle am Bach unter *Norbygard* in *Bondkyrka Sokn*, aus Thongrund

1809 d. 24. Decbr.	6°,1 C.	1810 d. 1. Mai	6°
1810 d. 24. Januar	6,1	25.	6
27.	6,1	10. Juni	6
22. Febr.	6	25. Aug.	6,1
31. März	6	27. Sept.	6,3

Dieſer nicht fern, und nahe dem, den Botanikern von *Upſala* wohlbekannten *Norbylund*, liegt *Norbylunds*-Quelle.

1810 den 25. Mai	war ſie 6° C.
1. Septbr.	6,3
27.	6,6

Bei *Mysbygard* in *Danmarks ſocken* dringt auf ebener Fläche eine Quelle ſo heftig hervor, daſs ſie den groben Sand des Bodens einen halben Fuſs hoch im Waſſer heraufſtöſst; ſie iſt auch eine der beſtändigſten. Sie zeigte

1810 d. 13. Mai	6°,2 C.	1810 d. 26. Sept.	6,3 C.
26. Aug.	6,2	27. Oct.	6,3

Dieſe iſt die einzige beſtändige Quelle bei *Upſala*, deren Temperatur niedriger iſt, als die für *Upſala* angegebene mittlere Erd-Temperatur. Andere Quellen ſind dem vorher beſtimmten Reſultate günſtiger.

Staby-Quelle in *Naesſocken*, ſprudelt ſtark unter einem hohem Sandhügel hervor:

1810 den 14. Mai	6°,55 C.
27. Auguſt	6,5

Priesterquelle bei *Haga* (s. oben); am Fuſse eines 10 Klafter hohen Hügels. Sie läſst daher wohl die gröſste Beſtändigkeit erwarten, wenn nur der *Quarnber*-Bach am Fuſse des Hügels erlaubte, ſie in allen Jahrszeiten zu unterſuchen.

1809 d. 5. Novbr.	6°,7 C.	1810 d. 30. Mai	6°,5 C.
29.	6,55	25. Aug.	6,6
1810 d. 25. Mai	6,5	25. Sept.	6,6

Mühlquelle (Quarnkälla) bei *Upſala*; ſie iſt von einem kleinen Steinhaufen umgeben.

1809 d. 12. Nov.	6°,65 C.	1810 d. 29. März	6°,55 C.
27.	6,6	13. Mai	6,5
1810 d. 17. Jan.	6,55	31. Aug.	6,7
24. Febr.	6,55	30. Oct.	6,6

Brennerey- oder *Sandviks-Quelle* (ſ. oben.).

1809 d. 21. Nov.	6°,6 C.	1810 d. 26. April	6°,4 C.
26.	6,6	11. Mai	6,45
22. Dec.	6,55	30. Auguſt	6,5
1810 d. 28. Jan.	6,6	28. Sept.	6,6
23. Febr.	6,55	30. Octb.	6,6
29. März	6,55		

Ich vermuthe, daſs in gröſserer Tiefe die *Myrbygards*- und die *Sandviks-Quelle* in ihrer Temperatur übereingekommen ſeyn möchten, und daſs ihre Verſchiedenheit nur von der Einwirkung des Laufs unter der Oberfläche herrühren könnte. Dieſen Einfluſs zu umgehen, habe ich Quellen geſucht, die im Grunde von Seen oder Bächen hervorkommen. Ich habe auch bei *Upſala* zwei ſolche Quellen gefunden.

Wenig unterhalb der Ziegeley, ⅛ Meile von der Stadt, bildet eine Quelle einen ſtarken Wirbel im Bach. Ihre Temperatur war 1810 den 23. Sept. 6°,5 Cent.

Die merkwürdige Quelle bei *Strömsholm* dringt aus dem Grunde des *Ladugards-See*, einer Bucht im groſsen Strom, und nicht weit von *Camrersgard*. Einige hundert Adern bilden 12 Fuſs tief unter der Oberfläche des Waſſers groſse Wirbel im Umkreiſe von vollen 2 Klaftern. Den 23. Sept. 1810 erhielt ſich in ihnen das Thermometer auf 6°,7 C.

Da nun die Erfahrung gezeigt hat, daſs die kältern Quellen der Oberfläche näher liegen, ſo glaube ich ſchlieſsen zu dürfen, daſs die wärmeren die Mittel-Temperatur mehrerer Jahre angeben, daſs folglich 6°,5 C. mit gröſserm Rechte als die wahre mittlere Erd-Temperatur bei *Upſala* angenommen werden darf.

3.

Beobachtungen über Quellenwärme, und Natur und Ausbreitung der Gewächſe in den nördlichen Provinzen von Schweden, um aus ihnen das Klima dieſer Gegenden zu beſtimmen

von Georg Wahlenberg *).

Da die veränderlichen Quellen den tiefſten Stand ihrer Temperatur im Frühjahre erreichen, den höchſten hingegen am Ende des Auguſts oder etwas ſpäter, ſo bedarf es nur einiger Beobachtungen in

*) *Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl.* 1811.

den wenigen Sommermonaten um ihre ganze Veränderungs-Skale kennen zu lernen. Diese Betrachtung bewog die königl. Academie der Wissenschaften in Stockholm, mich auf eine Reise nach den Gebirgen von *Umeå-Lappmark* zu unterstützen, um bei der Hin- und Rückreise alle Quellen am Wege zu untersuchen und ihre Temperatur-Veränderungen zu beobachten. Ich verliess *Upsala* in der Mitte des Juni 1810 und erreichte es wieder am Ende des August.

Ich ordne meine auf dieser Reise gefundenen Resultate nach den berührten Provinzen.

Mündung der Dal-Elf, 60½ *Grad Breite.*

Bei *Mehede* findet sich eine schöne Quelle, welche unter einem Steinhügel hervor dringt. Ihre Temperatur war

den 18. Juni 5°,6 Cent. den 24. August 5°,7 Cent.

sie ist daher so beständig, als man von irgend einer Quelle erwarten kann.

Eine Quelle bei *Grimsarbo* zeigte

d. 18. Juni 5°,5 Cent. aber d. 24. Aug. 7°,8 Cent.

Die Temperatur von 5°,7 Cent. ist sehr niedrig, wenn man sie mit der von *Upsala* (6°,5) vergleicht. Selten wird man in gleicher Höhe, während einer einzigen Tagereise, eine so grosse Veränderung in der Erd-Temperatur bemerken. Die Natur der Vegetation scheint indess dieser Angabe vollkommen zu entsprechen, welches um so leichter zu beobachten ist, da sich in andern Gegenden kaum eine so regelmäsige Vegetations-Abnahme fin-

den dürfte, als längs der *Nord-Bottnischen Küsten* herauf. Denn der Unterschied der *Upländischen* und der *Lappländischen* Flora ist gar sehr bedeutend. Von 642 vollkommenen Gewächsen bei *Upsala* fehlen 318 in *Lappland;* dagegen entbehrt von den 500 lappländischen, *Upsala* 134. Daher ist, auf einer Reise nach Norden, jede zweite Pflanze zum letztenmale erschienen, und jede fünfte eine neue. Da diese Veränderung in der That nach und nach erscheint, so müssen sich eine Menge verschiedener Verschwindungs- und Erscheinungs-Grenzen solcher Pflanzen angeben lassen, welche zur Beurtheilung des Klima gebraucht werden können. Man darf jedoch diese Gränzen nicht dorthin setzen, wo eine Pflanze zum letztenmale ist gesehen worden, welches oft von Zufälligkeiten abhängen kann, sondern wo sie aufhört allgemein zu seyn. Seltene Pflanzen sind deshalb überhaupt für diese Bestimmungen wenig tauglich.

Von ganz gemeinen Pflanzen bei *Upsala* fehlen an der *Dal-Elf: Anemone pulsatilla, Delphinium consolida, Melampyrum cristatum, Artemisia campestris, Leonurus cardiaca, Cynoglossum officinale, Phalaris phleoides, Prunus spinosa, Mespilus cotoneaster.*

Dagegen wachsen hier noch folgende Pflanzen, welche nördlicher nicht mehr vorkommen: Die *Eiche,* ungefähr bis *Tabodarna.* Die grossen Eichen auf Inseln in der *Tostebo-Elf* bei *Starbron* in *Hillesocken* verdanken ihr Wohlseyn einer Local-

Urſache. *Centaurea ſcabioſa* wird nördlicher ganz ſelten. Eben ſo bleiben hier zurück: *Rhamnus catharcticus*, *Crataegus oxyacantha*, *Ornithogalum luteum*.

Auch andere Umſtände beweiſen den Unterſchied des *Klima* zwiſchen *Upſala* und der *Dal-Elfs*-Mündung. Wenn die Felder bei *Upſala* im Frühjahre ſchneeleer ſind, trift man noch Schlittenbahn bei *Tyerp*. Die Winterſaat war hier am Ende des Auguſt ſchon aufgegangen, da man bei *Upſala* noch wenig daran zu denken ſchien, ſie in die Erde zu bringen.

Bei Geſſle, 60¼ Grad Breite.

Gute Quellen ſind hier recht ſelten. Zwar giebt die *Sörbykälla* noch genugſam Waſſer, allein die Stelle ihres Hervorkommens iſt nicht deutlich genug. Sie war

den 20 Juni 5°,8 C. den 23 Aug. 8°,1 C.

Ich würde endlich nach einer trefflichen Quelle gewieſen, ¼ Meile ſüdöſtlich von *Geſſle* bei *Brynaeſsgard*, deren Temperatur am 23. Auguſt 5°,5 C. war, und das mag man wohl nicht ohne Grund für die Erd-Temperatur bei *Geſſle* annehmen dürfen.

Eine halbe Meile von der Stadt ſüdlich ſteht *Alnus incana* in Menge, aber im ganzen *Geſtrikeland* findet ſich dieſer Baum viel ſparſamer als *Alnus glutinoſa*; ſeine Gränze mag alſo wohl ungefähr hierher geſetzt werden können. Auch *Rubus chamaemorus*, und *Scirpus caespitosus* hören hier

auf. *Südliche Gewächse* deren Ausbreitung *Geffle* begränzt, sind: *Spiraea filipendula*, *Saxifraga granulata*, *Agrimonia eupatoria*, *Trifolium montanum*, *Malva rotundifolia*, *Geranium rotundifolium* und *cicutarium*.

In *Hillesocken* ⅛ Meilen Nordost von *Trödje* war der sogenannte *Kallkäll-Bach*

den 20. Juni 5°,4 C. den 22. Aug. 6°,4 C.

Dieser Bach ist merkwürdig, weil auf kleinen Erdhaufen darin *Cornus suecica* wächst, welche sonst nur erst viel später in *Helsingeland* erscheint. Ein Beweis, wie Quellen das Wachsthum solcher nördlichen Gewächse befördern können, denen sonst das Klima nicht zuträglich ist. — Eine starke Mineralquelle bei *Hamrong* zeigte

den 20. Juni 4°,5 C. den 22. Aug. 5°,6 C.

welches wenig zu seyn scheint.

Gestrikeland an seinen nördlichen Gränzen (61 Grad), gleicht in Hinsicht der Vegetation auf das Genaueste der Gegend des *Yngen-Sees* in *Wärmeland* (59½ Grad Breite 516 Fuſs hoch). *Betula nana* und *Carex globularis* werden nun ganz gemein, von welchen die erstere nur erst als Seltenheit am Morast von *Trödje* erschienen war. Ihre nördliche Grenze finden hier *Primula veris*, *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, *Lythrum salicaria*. *Alnus incana* gewinnt jetzt über *Alnus glutinosa* die Herrschaft.

Rubus arcticus erscheint bei dem ersten Eintritt in *Helsingeland*, und wird mit andern nord-

ländischen Kräutern sehr gemein bei *Skog*, welches wohl mehr der grössern Erhebung des Landes zuzuschreiben ist. Nach vieler Mühe fand ich hier nur die *Storswedjekälla*, auf der linken Seite des Weges zur *Goldgrube*, ¼ Meile von *Strötjärn*. Sie war stark und zeigte

den 22. August 4°,7 Cent.

welches wohl leicht die Erd-Temperatur dieser bergigten Gegend seyn könnte.

Huddikswall, 61¾ *Grad Breite*.

Bei *Enanger* erreicht man wieder das Meer, und daher bleibt unerachtet der nördlicheren Gegend das Klima dem von *Skog* ungefähr gleich. *Siwikskälla*, ein Quell ¼ Meile nördlich von *Enanger*, zeigte

den 23. Juni 4°,4 C. den 20. Aug. 5°,6 C.

Bei *Tuna*, ein wenig oberhalb *Huddikswall* wird *Cornus suecica* ganz allgemein, und *Alnus glutinosa* zeigt sich nicht allein sparsamer, als *Alnus incana*, sondern sie wird nun überhaupt selten, selbst an den Meeres-Ufern. Quellenbeobachtungen bei der Stadt gaben kein sicheres Resultat. *Björners*-Quelle nördlich der Stadt war

den 23. Juni 4°,3 C. den 20. August 6° C.

Ulsaters Bergquelle

den 23. Juni 3°,7 C. den 19. Aug. 6°,2 C.

Eine bessere Quelle traf ich endlich auf der Höhe in *Högsockn*, bei den sogenannten *Tanna säbodar*,

links vom Wege nach *Strömbacka*-Hammer. Sie gab

den 20. August 4°,6 Cent.

nicht viel weniger, als die Hügel von *Skog*.

Skallnaess-Källa unweit *Mahlsta* und auf *Frönlandsby*-Grundstücken war

den 19. August 4°,9 Cent.

Scabiosa succisa wächst hier noch häufig genug; weiterhin aber nur noch selten an See oder Flussufern.

Dallsmyre-Källa, eine halbe Meile jenseit *Mahlsta*, zeigte

den 24. Juni 4°,7 C. den 19. Aug. 5°,5 C.

In den nördlichen Theilen von *Helsingeland* oder in *Gnarpsocken* zeigte eine Quelle am Berge *Oeran* südlich von *Gryttje*

den 24. Juni 3°,9 C. den 19. Aug. 5°,6 C.

Auf *Areskougen* eine andere

den 25. Juni 4° C. den 18. August 5°,4 C.

Medelpad, 62½ *Grad Breite*.

In dieser Provinz finden sich beständigere Quellen. Der in Ruhe stehende Mineral-Brunnen *Solomskälla* in *Sättnasockn* war

den 27. Juni 3°,9 C. den 16. August 4°,4 C.

Dr. *Zederström* fand die Temperatur desselben 1803 den 12. Juli 4° Cent. — Nimmt man hierzu noch

die Beobachtung an einer guten Quelle in *Hasans Swedjan*, südwest des Orts in demselben Kirchspiel

den 17. August 4° Cent.

so wird man geneigt, diese Zahl für die wahre Erd-Temperatur dieser Gegend zu halten.

Nordwest von *Sundswall* ¼ Meile, bei *Storä* in einem Morast, zeigte eine Quelle

den 18. August 4°,2 Cent.

Eine zweite unfern gelegene

den 26. Juni 4°,1 Cent.

hingegen

den 18. August 5° Cent.

Man hat hier den Glauben, dass ein Gesundbrunnen nur von Norden her fliessen könne. Gewiss ist es, dass er in diesem Fall in bergigen Gegenden eine tiefe Temperatur erhalten werde, weil sonst vielleicht der Boden allzu stark der Einwirkung der Sonne ausgesetzt ist. Dass solche Lage auf Quellen Einfluss haben könne, beweist die starke, aber aus einem nach Süden gerichteten Abhang, hervorspringende *Sjobergskälla* bei *Sundswall*, welche schon am 26. Juni das Thermometer auf 5°,4 Cent. brachte; den 18. August auf 6°,1. In solcher Lage kann sich auch die innere Temperatur lange so hoch unverändert erhalten. *Hugskälla* bei *Timmerokirche* war den 27. Juni 5°,2; den 16. August 5°,4. Das sind Ausnahmen, die nicht in eine allgemeine Ansicht gehören, eben so wenig als die Haselnussträuche oder *Primula veris* bei *Wattjom* in *Tuna*.

Aconitum lycoctonum, eine in *Helsingeland* noch fast unbekannte Pflanze, erscheint nun häufig. Dagegen ist *Alnus glutinosa* gänzlich verschwunden. Ihre *nördliche Gränze* finden hier: *Galium verum*, *Scabiosa arvensis*, *Lonicera xylosteum*, *Plantago media*, *Geranium sanguineum*, *Campanula persicifolia*, *Thymus serpyllum*, *Festuca fluitans*. Nördlich von *Sundswall* werden nicht mehr Aepfelbäume gebaut.

Die kleine Bergreihe *Skulskogen* in der Mitte von *Angermannland* (63¼ Grad) hält viele südliche Gewächse auf, welche sie nicht überschreiten. *Anemone hepatica*, *Rosa canina*, *Orobus tuberosus*, *Heracleum sphondilium*, *Centaurea jacea*, *Dactylis glomerata*, *Avena pratensis*.

Ich untersuchte die merkwürdige *Skarbergskälla*, bei dem südlich von *Utansjögard* gelegenen *Skäs* oder *Skuruberg*. Sie dringt am Fusse des Berges unter dem Felsen hervor, welcher dem Berge den Namen giebt; und ist gänzlich vor Einwirkung von Luft und Sonne geschützt. Sie steigt aus dem Grunde eines, eine Elle tiefen Beckens und zeigte

den 28. Juni 2°,8 C. den 15. August 3°,4 C.

eine Temperatur, welche beträchtlich unter der allgemeinen Temperatur des Bodens dieser Gegend zurückbleiben muss. — *Skulbergskälla* Nordost von *Skulberg* war

den 14. August 4°,7 Cent.

In *Angermanland Norr-omſkogen* (nördlich des Waldes) fand ich nur eine brauchbare Quelle, nämlich bei dem Wirthshauſe *Onska*. Sie trieb das hinein getauchte Thermometer

den 1. Juli auf 3°,7 C. den 12. auf Aug. 5°3 C.

Der Granit, aus welchem der *Skulaberg* beſteht, iſt dem Hervorkommen der Quellen nicht günſtig. Die Wäſſer dringen nicht tief genug in den Boden, oder können ſich nicht genugſam im Innern begegnen und ſammeln.

Die Vegetation giebt dieſer Gegend ein beträchtlich härteres Klima, als der Provinz *Söder-omſkogen* (ſüdlich des Waldes). In *Själevad* erreichen folgende Kräuter ihre nördliche Gränze: *Anemone nemoroſa*, *Hypericum perforatum*, *Pteris aquilina*. Ihr Mangel zieht eine weit gröſsere Einförmigkeit von Wäldern und Wieſen nach ſich. *Salix arenaria* wird nun ganz gemein, und dieſer graue Buſch, den man an allen Wegen ſieht, iſt keine Zierde des Landes.

Veronica chamaedrys und *Carex leporina* erſcheinen zum letztenmal in *Grundſunda*. Noch reifen *Gerſte* und *Roggen* zu gleicher Zeit; allein nördlicher reift der Roggen viel ſpäter, ob er gleich das Jahr vorher im Anfang des Auguſt geſäet wird; welches keinen günſtigen Begriff von der Ernährungskraft der Erde in dieſer allerdings ſchon hohen nördlichen Breite giebt.

Umeo, 64° Breite.

Die Ränder der Felder sind noch mit mancher schönen Pflanze bedeckt, welche dem Ackerbau gefolgt sind, als: *Potentilla anserina* und *argentea, Dianthus deltoides, Pimpinella saxifraga, Centaurea cyanus, Lycopsis arvensis.* Die Wiesen dagegen erhalten gänzlich ein lappländisches Ansehen, durch die Menge der darauf wachsenden *Cornus suecica,* und des schwarz hervorstechenden *Phleum alpinum.* An niedrigen feuchten Stellen sieht man zum letzten Mal *Salix fusca;* und *Myrica gale* wird nördlicher sehr selten. Von lappländischen Gewächsen erscheinen *Salix arbuscula* und *Splachnum luteum.* Gute Quellen fand ich erst bei *Tafwelsjö,* zwei Meilen Nordnordwest von *Umeo.* Doch mag das Land, bei seinem äusserst geringen Ansteigen, hier kaum noch 100 Fuss sich erhoben haben. Bewaldete Berge von etwa 200 Fuss Höhe umgeben dort den See. An dem *Juckswallsbach,* eine halbe Meile östlich davon, dringen eine Menge Quellen hervor, unfern den Viehställen des Ortes. Die *Pottängskälla* ist unter diesen ein auf ebener Fläche stark hervorkommender Mineralbrunnen; die Temperatur desselben fand ich

den 5. Juli 2°,9 C. den 8. August 2°,9 C.

Eine andere Quelle bei *Innerströjningen,* höher herauf, jenseit des Baches

den 5. Juli 2°4 C. den 8. August 3°,1 C.

Tiefer, aber ebenfalls auf der Nordſeite des Bachs liegt *Storkabo källa.* Sie war

den 5. Juli 3°,7 C. den 8. Auguſt 3°,9 C.

Die erſte Quelle ſcheint wohl in der That die mittlere Erd-Temperatur zu beſitzen. Das Mittel aus den Temperaturen der zweiten Quelle iſt davon wenig verſchieden, 2°,7 Cent. Allein das weicht ſehr ab von der Luft-Temperatur, welche nach fünfjährigen Beobachtungen des Hrn. Naezén zu *Umeo* nur auf 0°,77 Cent. ſteigt. Eben der Unterſchied findet ſich bey *Uleo*, deſſen Luft-Temperatur nach *Julin's* vom Hrn. von Buch modificirten Beobachtungen 0°,67 Cent. beträgt. Aber die Temperatur des Geſundbrunnens bey *Uleo* fand man am 29. Auguſt 3° Cent. Wahrſcheinlich eine Folge des längern und härtern Winters dieſer nördlichen Gegenden.

Von den Ufern der Bottniſchen Bucht weiter gegen *Umeo Lappmarks*-Gebirge vermindert ſich ſchnell Temperatur und Vegetation; denn ſchneller ſteigt nun das Land. Deshalb beſtimmt ſchon *Tafwelsjö* die nördliche Gränze mancher ſüdlichen Pflanzen. *Myrica Gale* ſahe ich zum letztenmale bey *Hiſsjön*. *Calla palluſtris* erſcheint nur noch einmal bey *Degerfors*. *Veronica officinalis, Feſtuca elatior, Carex ſtellulata* hören ganz auf. *Rubus arcticus* reicht kaum mehr höher hinauf. Bey *Degerfors* und *Tegsnaeſs* ſteht noch ſparſam *Chryſanthemum leucanthemum* und *Fragaria veſca;* höher nicht mehr. Ihr Verluſt wird nur

wenig, nahe den Häusern, durch häufige *Matricaria inodora* ersetzt. Ebenfalls verlieren sich *Lysimachia vulgaris* und *Scutellaria galericulata*. *Phleum alpinum* wird ganz gemein, und eben so häufig zeigen sich *Lychnis alpina* und *Salix myrtilloides* bey *Tegsnaess*.

Zwischen *Degerforss* und *Tegsnaess*, eine halbe Meile von letzterm Orte bey dem sogenannten *Norder-Stängen*, springt eine Mineralquelle hervor, welche ich fast die schönste nennen möchte, die ich gesehn habe. Sie hat sich im Rasen einen Weg zwey Fuss tief eröfnet und färbt alles umher trefflich roth, durch den reinen, schlammfreien Ocker, den sie absetzt. Ihre Temperatur war

den 5. August 2°,6 Cent.

welches ohne Zweifel die wahre mittlere Temperatur des Bodens ist.

Lyckfele, $64\frac{1}{2}$ Grad Breite.

Endlich, nachdem man allmählig die Hälfte von *Uplands* gewöhnlichsten Kräutern verloren hat, erreicht man die Gränzen von *Lappland*. Nur wenige neue norrländische Pflanzen ersetzen den Verlust; die meisten lappländischen Gewächse bleiben auf der Höhe der Gebirge. Die Vegetation wird daher sehr armselig und einförmig. Was nun auf den Wiesen am gewöhnlichsten ist, wächst in Upland nur in dichten schattenreichen Wäldern, *Aira flexuosa* auf trockenen, *Aira caespitosa*, *Arundo*

calamagroſtis und *ſtricta* auf feuchteren Stellen. Einige wenige eigentliche Wieſenkräuter wachſen nur noch nahe um die Wohnungen her, und verkündigen damit ſchon im Voraus ihren nahen Abſchied: *Trifolium pratenſe, Poa pratenſis, Ranunculus acris.*

Der *Fahl-Träſk* (See) bezeichnet die nördlichen Grenzen für *Scirpus paluſtris, Alisma plantago, Lyſimachia thyrſiflora, Trifolium pratenſe;* und auf feuchten Stellen zeigt ſich häufig *Narthecium boreale* und *Serratula alpina.*

Wie kalt ein ſolcher armſelig bedeckter Boden ſeyn müſſe, läſst ſich vermuthen. Die *Nybyggare* (Anſiedler), welche in ganz *Norrland* die Quellen mit Gleichgültigkeit anſehen und ſie *Kallkällar* (kalte Quellen) nennen, fangen nun an, über ihre Gegenwart bitter zu klagen. Sie glauben ſie eine Plage des Landes, und ihr Erſcheinen eine Sündenſtrafe, beſtimmt ihren Ackerbau zu zerſtören. In der That, wenn dieſe Quellen auch die Luft nicht erkälten, ſo iſt es doch einleuchtend, daſs ein Acker, den ein Waſſer von 2 Grad Temperatur durchdringt, nicht geſchickt iſt, Roggen zu erzeugen, der zu ſeinem Wachsthum 8½ Gr. Temperatur erfordert. Nur bey dieſem Wärmegrad ſind Quellen dem Acker wohlthätig. Aber höher als 2 Grad ſteigt die Wärme der Quellen bey *Lyckſele* nicht. Unter dem groſsen aber kurzen *Hällefors* (Waſſerfall) bey *Lyckſele*-Kirche erſtreckt ſich der See *Tanſele.* An ſeinem ſüdweſtlichen Ufer, eine Meile

von *Lyckſele*, liegt die Nybygge *Tanſele*, und wenig entfernt davon erſcheinen zwei Quellen. *Öſtra kallkällbäckens*, die ihren Urſprung mitten im Walde hat, fand ſich

den 9. Juli 2° C. den 3. Auguſt 2°,2 C.

Weſtlich davon liegt *Kyttmyrskälla*. Sie war

den 9. Juli 2° C. den 3. Auguſt 2°,1 C.

Eine andere Quelle zwiſchen *Lyckſele*-Kirche und *Knafftengard* zeigte

den 2. Auguſt 2°,3 Cent.

Dieſe Beobachtungen ſetzen alſo ziemlich zuverläſſig die mittlere Erd-Temperatur bei *Lyckſele* auf 2° Cent. herunter.

Die Temperatur der *Sjöbergs-Quelle* am *Fahlträſk* fand ich

den 15. Juli 3° C. den 27. Juli 3°,1 C.

und die der *Nyängs-Quelle* bei *Atjärn* zwiſchen dem *Fahlträſk* und *Bjerbäckan*

den 16. und 27. Juli 3°,5 Cent.

Granſele, 65. Grad Breite.

Die Ufer der *Windelf* bei *Granſele* und *Gargneſs* an der *Gargelf* ſind faſt die höchſten Stellen, an denen man noch mit Ernſt *Ackerbau* treibt. Auch reift der Roggen noch oft genug, um die Mühe des Anbaues zu lohnen. Nur wirken hier die Mittel, die Fruchtbarkeit des Bodens zu vermehren, gar wenig. Vergebens iſt das Hülfs-

mittel der Brache. Kein Grashalm erscheint ohne Cultur, und im Herbst ist der Acker magerer als vorher. Und vom Dünger brauchen die *Nybyggare* eine so grosse Menge, dass sie stets über Mangel daran klagen, trotz dem Eingesperrtseyn des Viehes während dem grössten Theile des Jahres. Wahrscheinlich liegt auch hiervon die Ursache in der Kälte des Bodens. In dieser Temperatur verfault der Dünger nicht, und ist daher für die Pflanzen, die darauf wachsen, nicht verarbeitungsfähig. Alle Moräste sind mit schwarzem, trefflich fruchtbar scheinendem Torf erfüllt, doch kann man das Gras darauf nur jedes andere Jahr mähen, will man nicht die Kräfte der Wurzeln auszehren. Das hier so ausserordentlich nützliche Abbrennen dagegen wirkt durch Erwärmung des Bodens und durch chemischen Einfluss der Asche auf Fäulniss und Auflösung.

Die kurze Zeit, welche das Korn in *Lappland* zum Reifen braucht, bezieht sich nur auf *Brokorn* (Gerste und Hafer). Der *Roggen* im Gegentheil verlangt zur Reife viel längere Zeit, als tiefer gegen Süden. Ich habe in *Lappmarken* Roggen in der Mitte des Septembers schneiden sehen, der doch schon in der Mitte des Juli im vorigen Jahre gesäet worden, und daher zwei Monate über ein volles Jahr in der Erde gewesen war. In *Helsingeland* reift zwar der Roggen schon eher, als die Gerste, doch muss man noch den neuen Roggen eher säen, als der alte geerntet ist. In *Upsala* kann von der

Ernte des alten ſchon die Ausſaat für den neuen Roggen genommen werden; aber noch wird er vor der Ernte der Gerſte geſäet. Bei *Calmar* und in *Blekingen* hingegen iſt die Zwiſchenzeit von der Ernte bis zur neuen Saat des Roggens ſo groſs, daſs ſie reichlich die vollſtändige Ernte der Gerſte erlaubt; der Roggen braucht daher an dieſen Orten 3 Monat weniger Zeit zur Reife, als in *Lappmarken*.

Convallaria majalis erhält ſich noch an geſchützten Orten dieſer Gegend. *Salix glauca* dagegen ſteigt vom Gebirge herunter, und verbreitet ſich, wie *Salix arenaria* vorher. *Bartsia alpina* erſcheint an den Fluſsufern.

Bei *Sörsele*, weſtlich von der Kirche, auf dem *Raſwamyr*, findet ſich eine gute Quelle in einem Klaftertiefen Becken, die aller äuſsern Lufteinwirkung entrückt ſcheint. Die Temperatur auf dem Boden des Beckens, in wirbelnd bewegtem Sande, war den 13. und 24. Juli 2° C. Dieſe Beſtimmung kann von der Wahrheit wenig entfernt ſeyn, wenn ſie gleich wenig von der bei *Lyckſele* verſchieden iſt. Eine andere Quelle auf *Galgatmyr* bei dem *Swegoberg* war den 19. Juli 2,6 C. Südliche Pflanzen, denen hier ihre nördliche Begrenzung gezogen iſt, ſind: *Trifolium repens, Plantago major, Prunella vulgaris, Chryſanthemum inodorum. Pedicularis lapponica* erſcheint in den Wäldern, *Viola biflora* an den Bächen.

Stora Vindeln, 65¼ *Grad Breite.*

Dieser See liegt vielleicht so hoch über der Meeresfläche, als *Suggat-Träsk* bei *Quickjock.* Bei *Risnaess*, an einem Pfuhl, fand sich eine Quelle, deren Temperatur war

am 23. und 24. Juli 1°,8 C.

Diese und andere Quellen sollen, nach des Nybyggers Versicherung, den Teich so erkälten, dass man nicht darin auszuhalten vermag. Dagegen findet man auch fast nie den Grund darin gefroren. Eben so findet sich eine Bucht hinter der Nybygge, welche nie zufriert, wahrscheinlich weil starke Quellen darin hervorsteigen. Im Ablaufe dieser Quellen stand *Ranunculus lapponicus* in freudigem Wachsthum. Es ist zu verwundern, wie so wenig Wärme einer Pflanze zuträglich seyn kann. Tiefer herunter stand auch *Tussilago frigida* im Wasser. Bei *Risnaess* zeigte sich zum ersten Male *Salix lanata*, *Thalictrum alpinum* und *Angelica archangelica*. *Carex globularis* hört auf, und *Rosa majalis* findet sich nur noch an einer Stelle. Am *Stora Vindeln* sieht man fast nur *Fichten (Pinus sylvestris)*; *Tannen (Abies)* nur an einzelnen Abhängen der Berge. Die Ordnung in der Folge des Aufhörens dieser Bäume ist in den südlichen Theilen von *Lappland*, wegen des schnellern Aufsteigens des Landes, schwerer zu beobachten, als in den nördlichen Theilen, in welchen nach dem Aufhören der Tannen *(Abies)* das Land sich noch zehn oder wohl zwan-

zig Meilen fortzieht, ehe die Fichten verschwinden. Dagegen ist die Gränze der letztern gegen die *Birken* so auffallend, dass selbst die Lappen sie mit einem eigenen Namen belegen: *Petsigerk* oder das *Fichten-Ende.*

Auf *Givorten-Fiäll* fand ich keine brauchbare Quelle in der Gegend der Fichtengränze; wohl aber eine treffliche höher hinauf, da, wo die Birken nur noch Mannshoch sind. Sie ist nicht fern vom Pfarrwege nach *Tärna capele,* und wird von den Lappen *Giltingen-ajek* genannt. Ihre Temperatur war

den 22. Juli 1°,4 C.

Nach Temperatur und Vegetation ist dies ungefähr das Clima von *Kadsöe* bei *Wardöehuus* in dem norwegischen *Finmarken.*

Givorten-Fiäll ist die erste Bergreihe, welche man in *Umeo Lappmark* erreicht: ein langer Rükken zwischen *Juckt-Träsk* und der *Vindel-Elf,* oberhalb dem *Stora Vindel-See;* kaum wird die Höhe die Hälfte des Abstandes der Birken von der Schneegränze erreichen. Schneeflecke lagen nirgends mehr auf demselben, als nur auf einer ganz einzelnen Spitze, die deshalb von den Lappen *kjalbemene Nase* oder die kalte Nase genannt wird. Auch da waren es nur sehr kleine Flecke. Unter dieser Spitze, und höher als *Giltingen källa,* brach eine gute Quelle *Nase gauen ajek,* die Nasenthals-Quelle, hervor. Sie war den 22. Juli 1°,2 C.

Eine dritte Quelle, *Kalletjocks-källa*, liegt gerade über *Giltingen-källa*, nördlich des Hügels *Kalletjock*. Ich fand sie den 22. Juli 1° C.

Die Lappen kennen alle Quellen dieser Gegend sehr wohl; sie liefern ihnen Trinkwasser, wenn schon alle Bäche und Flüsse mit Eis belegt sind. — Auf der südlichen Seite des Rückens findet sich noch eine Quelle, *Praesten middags källa*, etwa eine Meile in Südwest von der vorigen, eine Viertelmeile nördlich vom *Ammor-Träsk.* Sie zeigte ebenfalls den 22. Juli 1° C. — *Andromeda hypnoides* war die einzige Pflanze, welche den Rücken des Gebirges bedeckte.

Der Schneegränze nahe kann wohl keine andere Erd-Temperatur, als der Eispunct selbst, erwartet werden; denn wie sollte eine etwa höhere Luft-Temperatur den Einfluss des unausgesetzt eindringenden Schneewassers zu überwiegen im Stande seyn? um so weniger, da es doch nur vorzüglich die Gewässer sind, welche die Temperatur im Boden verbreiten *).

*) Es stehe hier die Anzeige eines Druckfehlers in dem ersten dieser Aufsätze. Die letzte der auf S. 124 angegebenen Zahlbestimmungen bezieht sich allein auf *Trientalis europaea*, nicht auf die folgenden Pflanzen, und es sollte also dort stehn:

Trientalis europaea von 6,7 bis 1°,5

Andromeda polifolia, *Scheuchzeria*, *Carex Leucoglochin*. G.

4.

Beobachtungen über Quellen-Wärme in den südlichen Provinzen Schwedens,

von Georg Wahlenberg.

Ich habe meine Unterſuchungen über Quellen-Wärme bei *Upſala* fortgeſetzt, vorzüglich weil ich glaubte, daſs die Temperatur unbeſtändiger Quellen die Differenz der Mittel-Temperatur der einzelnen Jahre oder Jahrszeiten angeben könnte. Auch iſt dieſe Hoffnung nicht ganz getäuſcht worden, wie folgende Beobachtungen erweiſen:

	Quelle bei Laſsbybackar.	*Profeſſorquelle bei Haga.*
1810 d. 4. Nov.	5°,6 C.	7°,3 C.
14.	5	6,8
24.	4	
26.		6,35
13. Dec.	3,3	5,7
1811 d. 17. Jan.	2,3	
31.	2,2	4,35
4. März	1,3	
16.	1,2	3,65
2. April	1,05	3,6
17.	0,9	
24.	1	3,6
29.	1,15	
3. Mai	1,6	
13.	3,4	3,75
19.	6,4 (?)	4

Beide Quellen waren dieſen Winter hindurch kälter, als im vorigen, die erſtere um 0°,4 C. Und das iſt

um so merkwürdiger, da der Winter 1810 auf 1811 sich besonders durch seine Mildheit auszeichnete, und darin den Winter 1809 auf 1810 weit übertraf. Vielleicht war es eine Wirkung des sehr kühlen Sommers 1810.

Dieser Unterschied ist doch nicht bedeutend genug, als dass sich erwarten liesse, dass er auf beständige Quellen ebenfalls würde Einfluss gehabt haben. Ich fand 1811 die Temperatur von

Langghjördes obere Quelle bei *Haga*, genau wie im vor. Jahre	den 24. April	5°6, C.
Gnesta-Mühlquelle	den 27. März	5,7
	den 26. April	5,7
Norbykälla	den 24. April	5,95
Norbylandskälla	den 24. April	5,7
Myrbykälla	den 26. April	6,5
Priesterquelle bei *Haga*	den 24. April	6,3
Upsala-Mühlquelle	den 29. April	6,45
Brennerey-od. *Sandviks-källa*	d. 20. März	6,5
	den 3. May	6,5

Die beständigen Quellen hatten daher ihre Temperatur nicht oder unbedeutend verändert. Die Wärme der unbeständigen war aber ungewöhnlich schnell im Frühjahr gestiegen, fast im Verhältniss als das Frühjahr sich durch seine Wärme auszeichnete. — —

* *

Folgende Beobachtungen habe ich in den *südlicheren Provinzen Schwedens* über die Temperatur von Quellen anzustellen Gelegenheit gehabt:

An der nördlichen Seite des *Blacksta-Hügels*, etwas südlich von *Lägstakrog* in *Südermannland*, findet sich eine treffliche Quelle. Sie hatte 1810 5. Sept. eine Temperatur von 6°,9 C., welches gar schön mit der vermutheten Erd-Temperatur übereinstimmt.

Norrby Sauerbrunn, eine halbe Meile südlich von *Swärdbro* in *Södermannland*, springt mit starker Ader hervor.

Temperatur	1810 den 6. Sept.	6°,7
	1811 d. 26. Mai	6,15

Nicht weit davon, bei dem *Ladugard*, entspringt eine andere Mineralquelle, welche anzeigte

1810 den 6. Septbr.	6°,8 C.
1811 den 26. Mai	6,2

Himmelstarlunds Sauerbrunn bei *Norrköping*, eine gute und starke Quelle:

1810 den 7. Sept.	6°,8 C.
1811 den 27. Mai	6

Die Temperatur-Veränderungen sind daher ungefähr so groſs, als in der *öfre Langhjerdes-Källa* bei *Upsala*. Die beständige Erd-Temperatur würde daher hier ungefähr 7° erreichen.

Söderköpings Mineralquelle, oder die sogenannte *Ragnilds-källa* am südlichen Stadtthor, ist in jeder Hinsicht die schönste Quelle, welche ich in den südlichen Provinzen gesehn habe. Das Wasser wird mit solcher Gewalt hervorgestoſsen, daſs man im Becken selbst kaum das Thermometer zu erhalten vermag.

Temperatur 1810 den 8. Sept. 7°,7 C.
1811 den 27. Mai 7,7

Solche Uebereinſtimmung ſetzt den Grad der Erd-Temperatur dieſer Gegend auſser Zweifel. Das kann hoch ſcheinen, in Vergleich der vorigen Quellen; allein die Erfahrungen bei *Upſala* haben gezeigt, daſs die höhere Temperatur ſtets den beſtändigeren Quellen gehöre. Von Pflanzen weiſs ich nur den *Wallnuſsbaum (Juglans regia)* anzuführen, der hier nicht ſelten recht groſs wird und Früchte trägt, was er nördlicher, ſo viel ich weiſs, nicht mehr thut.

Eine Quelle an einem Bach bei *Knapphulla*, im nördlichen Theile von *Calmars Län*, zeigte

1810 den 9. Sept. 7°,4 C.

Abweichendere Reſultate hat mir keine Quelle gegeben, als die bei dem Wirthshauſe *Lund* vor *Weſterwicks Stad*.

1810	den 10. Sept.	7° C.
	17. Sept.	7
1811	den 29. Mai	5,8

Dagegen giebt *Wärnaby-källa* viel ſicherere Beſtimmungen. Sie liegt eine Achtelmeile weſtlich von dem Hofe *Wärnanäs* in *Södermöre*. Das Becken der Quelle iſt faſt zwei Klaftern tief, und die Waſſermenge darin immer gleich groſs. Ihre Temperatur war

1810	den 13. Sept.	8°,2 C.
1811	den 1. Juni	8

Hier kann alſo die mittlere Erd-Temperatur ſicher genug zu 8°,2 bis 8°,4 C. angenommen werden. Eine Beſtimmung, die um ſo wichtiger iſt, da gerade hier die nördliche Gränze am Meere für die *Buchenbäume* fortläuft. Wenn auch ſchon einiges Buchengebüſch ſich nördlicher findet, wie bei *Wongelſlätt* in *Rysbyſokn*, ſo ſieht man doch gröſsere Wälder von Buchen erſt ſeit *Wärnanäs;* und das allein nur am Meere. Höher im Lande kommt die Buche nicht einmal gepflanzt fort. Vor *Jämgö* in *Bleckingen* ſind im Innern keine Buchwälder.

Meine Mühe, eine gröſsere Anzahl guter Beſtimmungen in der Nähe der Buchengränze zu erhalten, iſt vergebens geweſen. Auf der *Norregards*-Wieſe in *Söderokra Sokn* war eine ganz beträchtliche Quelle

1810 d. 15. Sept. 7°,8 C.
1811 d. 1. Juni 6,9 etwas weniger als *Wärnaby-källa.*

Eine andere Quelle bei *Bruntorp* war

1810 den 14. Sept. 8°,6 C.
1811 den 1. Juni 7

Ihre Veränderlichkeit war alſo geringer, als die der Profeſſorquelle bei *Upſala*, aber gröſser als die der *Langhjerdes-källa*. Die Mittel-Temperatur würde ſie daher ungefähr gegen den 20. Aug. erreichen, von 8°,3 C., welches mit *Wärnaby*-Quelle übereinſtimmt. Ungeachtet der Unſicherheit einer ſolchen Beſtimmnug, beweiſt ſie doch zum wenigſten, was dieſe Gegend in Temperatur ſchon über *Upſala* gewonnen hat.

Lyckeby-Admiralitätsquelle, drei Viertelmeilen nördlich von *Carlscrona*. Ihre Temperatur war

1810 den 15. Sept. 8°,8 C.
1811 den 1. Juni 7,4

Auf gleiche Art wie die vorige berechnet, gäbe sie zur Mittel-Temperatur 8°,5 C.

In *Schonen* unterſuchte ich eine Quelle bei *Maglähemskirche*,

1811 den 4. Juni von 7° C.

Alsdann die *Raſlunda-källa*, welche Linné in ſeiner Schoniſchen Reiſe anführt. Sie war

1811 den 4. Juni 7°,2 C.

Beide Beobachtungen können bis jetzt noch nichts über das Clima von Schonen beſtimmen.

5.

Bei *Berlin* habe ich nur Eine, zu ſolchen Temperatur-Beobachtungen dienliche Quelle gefunden, aber dieſe ſcheint auch trefflich dazu geeignet. Es iſt die ſtets fließende *Quelle des Geſundbrunnens* an der *Panckow*, eine Viertelmeile im Norden von *Berlin*. Ihre Temperatur war

1811 d. 27. Aug.	9°,7 C.	1812 d. 9. Jan.	9°,7 C.
7. Sept.	9,7	13. Febr.	9,5
29.	9,7	14. März	9,5
29. Oct.	9,7	1. April	9,4
7. Dec.	9,7		

---

6. *Resultate.*

Die Erd-Temperatur steht im Norden überall höher, als die mittlere Temperatur der Luft, und wie es scheint sind die Differenzen beider um so grösser, je höher man im Norden heraufkommt, oder je mehr die Winter an Kälte zunehmen. Die Abnahme der Erd-Temperatur nach den Breitengraden zeigt folgende Tafel:

Orte.	Höhe über der Meeresfläche.	Breite.	Erd-Temperatur.	Luft-Temperatur.
	par. Fuss.		Centigr.	Centigr.
Berlin	120	52°,5	9°,6	
Carlscrona	—	56,25	8,5	7°,8 *)
Warnabykälla Buchengränze	—	57,5	8,2	—
Söderköping	—	58,5	7,7	—
Lägstakrog Südermannland	—	59	6,9	—
Yngen-See Wärmeland	516	59,5	5	—
Upsala	—	60	6,5	5,57 **)
Dal-Elfmündung Eichengränze	—	60,5	5,7	—
Geffle	—	60,75	5,5	—
Huddikswall	—	61,75	4,8	—
Sundswall	—	62,5	4	—
Umeo	—	64	2,9	0,77 ***)
Degerforss	—	64,25	2,6	—
Lyckfele	600	64,5	2	—
Stora-Windeln	1060	65,75	1,8	—
Birkengränze auf Giwortenfiäll	1600	1	1,2	—

*) In Lund nach Nenzelius und Schenmacher.
**) Nach den Beobachtungen auf dem Observat. 30 J.
***) Nach Dr. Naezén. 5 J.

II.

Bemerkungen

über einige meteorologiſche Erſcheinungen, zu deren genauern Kenntniſs die electriſche Säule als Luft-Electroſcop führen kann;

von

J. A. De Luc, Mitgl. d. kön. Soc. zu London.

Herr De Luc, derſelbe, der unter den Begründern der neuern Phyſik eine ſo ehrenvolle Stelle einnimmt, und der ſchon ſeit geraumer Zeit in England lebt, wurde durch die bewunderte Arbeit Davy's über die chemiſchen Wirkungen der Electricität, zu neuen Unterſuchungen über die Volta'ſche Säule veranlaſst; und dieſe haben ihn zu der Erfindung eines ſinnreichen electriſch-meteorologiſchen Apparats geführt, welchem er den Namen *Luft-Electroſcop (aërien electroſcope)* gegeben hat. Er glaubte in dieſem Apparate eine beſtändige Abhängigkeit der electriſch-galvaniſchen Kraft, welche wir in der Volta'ſchen Säule wahrnehmen, von der Electricität des Luſtkreiſes gewahr zu werden. Um zu der wahren Quelle dieſer Abhängigkeit zu gelangen, verſuchte er die Erſcheinungen, welche im Luftkreiſe vorgehn, noch einmal ſchärfer zu beleuchten, oder, wie er ſich ausdrückt, einer genaueren Analyſe zu unterwerfen. Die Frucht dieſes ſeines Nachdenkens iſt von ihm vor kurzem in einer

merkwürdigen Abhandlung bekannt gemacht worden, aus der das Folgende ein treuer und vollständiger Auszug ist *).

1.

„Man nimmt gewöhnlich an, sagt Hr. De Luc, die electrische Flüssigkeit, welche in Gestalt des Blitzes aus gewissen Wolken hervorbricht, sey in ihnen schon früher vorhanden, und bereit, auf andre Wolken oder auf die Erde, wenn diese davon verhältnissmässig weniger besitzen, in einer ihrer Kraft entsprechenden Entfernung über zu springen. Physiker, welche sich oft auf hohen Gebirgen befunden haben, wissen indess sehr wohl, dass zwischen einer *Gewitterwolke* und einem *isolirten Körper*, auf welchem Electricität angehäuft ist, gar keine Aehnlichkeit Statt findet.“

„Eine Wolke ist nichts anders als ein dichter Nebel, und daher ein so vollkommen leitendes

*) Diese Abhandlung findet sich in Nicholson's *journ. of nat. phil.* Dec. 1810, und ein Auszug aus ihr von Pictet in der *Bibl. britann.* Oct. Nov. 1811. Ich eile um so mehr, den Lesern diesen interessanten Aufsatz nach meiner freien Bearbeitung vorzulegen, weil er nicht nur eine sehr klare Uebersicht über den gegenwärtigen Zustand der hygrologischen Meteorologie, sondern auch über die ältern und neuern Arbeiten des Herrn De Luc, und über dessen neuste meteorologische Theorie, alles in bündiger Kürze giebt, und dabei ganz unabhängig ist von der Beschreibung jenes Luft-Electroscops, welche die Leser (zugleich mit den Untersuchungen der electrischen Säule, die Herrn De Luc auf dasselbe geführt haben,) in einem der nächstfolgenden Stücke der Annalen finden werden. *Gilbert.*

Mittel, dafs fich auch mit der mächtigften Electrifir-Mafchine die electrifche Flüffigkeit keinen Augenblick über in diefen leitenden Dünften würde anhäufen laffen; fie würde fich augenblicklich durch die feuchte Luft verbreiten und fich in den umgebenden Körpern verlieren. Man denkt fich zwar gewöhnlich die Wolken von trockner Luft umgeben und dadurch ifolirt, und meint, fie könnten wenigftens die electrifche Flüffigkeit, die ihnen irgend wo anders her zugeführt werde, zurückhalten; aber grade darin befteht die Täufchuug, welche verfchwindet, wenn man Gelegenheit hat, das, was auf den Bergen vorgeht, zu beobachten. Ich habe mich häufig in Alpenthälern und in Thälern niedrigerer Gebirge befunden, welche mit Gewitterwolken angefüllt waren. Diefe lagen hier und da auf dem feuchten Boden auf, und es läfst fich daher keine Möglichkeit einfehn, wie die electrifche Flüffigkeit fich in diefen Wolken follte haben erhalten können, wenn fich auch erklären liefse, auf welche Weife fie fich in ihnen angehäuft habe. Und doch fah man aus diefen Dunftmaffen häufig *Blitze* hervorbrechen, auf die das bewundernswürdige Phänomen des *Donners* folgte. Dafs diefes Rollen durch Wiederholung deffelben Schalls durch Echo's von Wolke zu Wolke entftehe, ift eine Fiction, welche in eine Klaffe mit der der Dichter und der Maler gehört, die uns die Götter als auf diefen Wolken fitzend vorftellen."

Herr De Luc bemerkt mit Recht, daſs die ganze Folge der atmoſphäriſchen Erſcheinungen, von der Bildung der Wolken an bis zu dem Blitze und dem Donner, für uns noch in tiefes Dunkel gehüllt iſt. „So viel iſt gewiſs, ſagt er, daſs in einer mit feuchter Luft und feuchter Erde in Berührung ſtehenden Wolke, in welcher der Blitz erſcheint, den Augenblick zuvor keine electriſche Flüſſigkeit angehäuft ſeyn konnte. Die ungeheure Menge electriſcher Flüſſigkeit, die ſich dann offenbart, und die den Augenblick zuvor noch nicht, als ſolche, vorhanden war, muſs folglich durch irgend eine chemiſche Operation entſtehn, deren Urſache uns noch unbekannt iſt, und in der die electriſche Flüſſigkeit entweder aus irgend einer *Verbindung*, in der ſie ſich befand, *entbunden*, oder auf irgend eine Art durch Zuſammenſetzung *erzeugt* wird. So in Freiheit geſetzt, ſtürzt ſie ſich wie ein Strom durch die Wolke und aus ihr in den Erdboden.“

Auch andre Erſcheinungen, welche dieſe Wirkung begleiten, zeigen an, daſs in der Gewitterwolke irgend ein groſser chemiſcher Proceſs vor ſich geht; dieſes giebt ſich vorzüglich durch die auf einander folgenden *Detonationen* zu erkennen, welche das ausmachen, was wir das Rollen des Donners nennen. Dieſe Detonationen ſind ohne allen Zweifel Zeichen von Zerſetzungen und von Wiederzuſammenſetzungen noch unbekannter atmoſphäriſcher Flüſſigkeiten; ſie begleiten den Blitz, und

einige dieſer Operationen zerſetzen die Luft ſelbſt, andere ſind Folgen dieſer.

„Kein Syſtem über die Natur der *Luft* und des *Waſſers*, ſagt der Verfaſſer, kann gegründet ſeyn, wenn es mit dieſen groſsen Wirkungen, die unter unſern Augen in dem unermeſslichen Laboratorio der Natur vor ſich gehn, im Widerſpruche ſteht. Die atmoſphäriſchen Erſcheinungen ſind zwar noch zu unvollſtändig beobachtet, um uns in den Stand zu ſetzen, die eigenthümlichen Urſachen derſelben nachzuweiſen. Wir kennen indeſs doch dieſer Erſcheinungen genug, um durch ſie einen Fingerzeig zu erhalten, daſs, nach den bekannten allgemeinen Geſetzen zu ſchlieſsen, die atmoſphäriſche Luft fähig ſey, *als ſolche*, und nicht als Mengung *zweier* luftförmiger Flüſſigkeiten von verſchiedener Natur, zerſetzt und wieder zuſammengeſetzt zu werden, und daſs hieraus die beobachteten Erſcheinungen ſich erklären laſſen."

2.

Wir wollen mit dem *Regen* anfangen. Kein andres Meteor zeigt uns ſo unmittelbar das Waſſer als eine Modification der expanſiblen Flüſſigkeiten, und keins hat gröſsern Einfluſs auf die Oberfläche der Erde.

„Um den Regen nach der neuen Theorie der Zuſammenſetzung des Waſſers zu erklären, ſagt Hr. De Luc, hat man die alte unhaltbare Hypotheſe Le Roy's wieder erwecken, und annehmen müſſen, die *Verdünſtung* beſtehe in einem Auflöſen

des Wassers durch Luft. Diese Idee konnte vor sechzig Jahren einige Wahrscheinlichkeit haben, da sich in der That behaupten läſst, daſs die Verdunstung der Atmosphäre dieselbe Menge Wasser am Ende wiedergiebt, die sich daraus in Gestalt von *Regen*, *Thau* und andern wässerigen Meteoren abgeschieden hat. Aber diese Ausgleichung geht nicht so unmittelbar vor sich. Das durch Verdünstung ansteigende Wasser verändert in der Luft seinen Zustand; es wird chemisch umgestaltet, so daſs es ganze Monate lang für alle unsere Hygrometer verschwinden kann, indem es sich in eine wirklich luftförmige Flüssigkeit verwandelt; und nur durch irgend eine Operation entgegengesetzter Art können plötzlich Wolken, Regen und alle Erscheinungen des Niederschlagens hervorgebracht werden."

Der Verfasser ermahnt die Physiker, diese Meteore auf den Gipfeln hoher Berge, in ihrem Sitze selbst, zu studiren; wo Hr. von Saussure, er und andere häufig die bekannte hygrometrische Erscheinung beobachtet haben, welche jeden in Verwunderung setzen muſste. Auf diesen hohen Berggipfeln nämlich herrscht gewöhnlich Trockenheit in der Region selbst, wohin alle wässerigen Producte der Verdunstung sich erheben, und wo sie sich anhäufen müssen. In dieser Luftschicht sieht man nicht selten fast plötzlich und ohne alle wahrnehmbare Ursache die feuchte Modification beginnen, sich vermehren, ihr Maximum erreichen, bis endlich das Wasser in Natur wiedererscheint und in Regen her-

abfällt. Diese Reihe von Thatsachen ist bei allen meteorologischen Erklärungen außer Acht gelassen worden, welche man auf die chemische Zusammensetzung des Wassers zu gründen versucht hat. Der Verfasser empfiehlt folgende meteorologische Betrachtungen dem Nachdenken der Physiker.

1) Die *Verdünstung*, die Hauptquelle der atmosphärischen Meteore, ist nach ihm nicht ein Auflösen des Wassers in der Luft; vielmehr hat die Luft daran gar keinen Antheil. Das unmittelbare Product der Verdünstung ist vom Bilden des Wasserdampfs im Kochen an, bis zum Verdünsten des Eises im Winter, immerfort ein und dieselbe expansible Flüssigkeit, welche aus Wasser und Feuer zusammengesetzt ist, nämlich *Wasserdampf*. Diese elastische Flüssigkeit übt in jeder Temperatur einen Druck aus, nach Art der luftförmigen Flüssigkeiten; und dieser Druck giebt sich an dem Manometer zu erkennen, findet von dem Augenblicke des Entstehns des Dampfs an Statt, und dauert so lange, als der Dampf selbst besteht. Die Menge des Wasserdampfs, wenn er im *Maximo* vorhanden ist, (welches *Maximum* nach den Graden der Temperatur verschieden ist,) ist unter übrigens gleichen Umständen im leeren Raume und in der Luft gleich; woraus unmittelbar hervorgeht, daſs die Luft nicht den geringsten Antheil an diesen Erscheinungen haben kann. So lange endlich diese Flüssigkeit besondrer Art, der Wasserdampf, auf diese Weise zusammengesetzt bleibt, hört sie nicht auf, auf das Hygro-

meter zu wirken, und es wird die in einem bestimmten Raume enthaltene Menge derselben durch den Stand des Hygrometers und des Thermometers zusammen genommen, genau gemessen.

2) Das *Maximum des Wasserdampfs* in einer *gegebenen Temperatur* ist eine absolute und constante Grösse. Daher haben die Herren von Saussure und De Luc durch directe Versuche, gegen die sich schwerlich irgend etwas einwenden läſst, die Menge von Wasserdampf bestimmen können, welche bei den verschiedenen Graden ihrer Hygrometer, nach Verschiedenheit der Temperatur, in einem Kubikfuſse Luft enthalten ist. Sie haben dargethan, daſs das *Maximum* des Wasserdampfs in einer gegebenen Temperatur nicht überschritten werden kann (weder durch Vermehrung des Wassers, noch durch Entziehung von Feuer), ohne daſs ein Theil des Wasserdampfs sich zersetzt und das Wasser sich in Natur niederschlägt. Wie viel Zeit übrigens auch nach Erzeugung des Wasserdampfs mag bis zur Anstellung der hygrometrischen Versuche hingegangen seyn, immer äuſsert er diese Wirkungen mit derselben Kraft, und ist dem Einflusse der Temperatur immer auf einerlei Art unterworfen.

3) Da der Wasserdampf specifisch leichter als die Luft ist, so muſs er sich in derselben nach aërostatischen Gründen erheben, und sich in den höhern Regionen anhäufen. Wenn wir ihm indeſs mit dem Hygrometer zu den höheren Luftschichten hinauf folgen, so findet sich, daſs das Hygrometer desto

weniger Wasserdampf anzeigt, je höher wir steigen. Und dieses ist eins der Haupt-Phänomene, welche in einer Theorie der Meteorologie erklärt werden müssen.

4) Eine andere von den Hrn. von Saussure und De Luc beobachtete Erscheinung beweist, daſs die Trockenheit über die höchsten Berggipfel hinauf immer noch zunimmt. In der Ebene und auf Hügeln nimmt die Feuchtigkeit der Luft nach Sonnenuntergang zu. Auch auf den hohen Bergen wird das Gras während der Abenddämmerung naſs, das Hygrometer aber zeigt, wenn man es einige Fuſs über den Boden stellt, eine *Zunahme in der Trockenheit*, und dieses Phänomen dauert die Nacht über fort. Herr De Luc hat durch directe Beobachtung gezeigt, daſs es seinen Grund in der Condensation hat, welche die Erkältung in den unteren Luftschichten veranlaſst; die höhern Luftschichten sinken dem zu Folge herab, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist, und indem sie so zu dem Hygrometer herab kommen, zeigt dieses Instrument die ihnen gewöhnliche Trockenheit.

5) Die Erscheinung des *Thaues* ist noch nicht ganz genügend erklärt. Man glaubte anfangs, er sinke aus der Luft herab, und die Condensation des Wasserdampfs bei Erniedrigung der Temperatur nach Sonnen-Untergang sey die Ursache, welche dieses bewirke. Nachmals meinte man, er steige aus dem Boden hervor, der länger als die darüber stehende Luft die Wärme, welche die Verdünstung begün-

ſtiget, in ſich erhalte. Man hat für die eine und für die andere dieſer Erklärungen Thatſachen angeführt, welche entſcheidend zu ſeyn ſcheinen. Herr De Luc läugnet nicht dieſe Thatſachen, behauptet aber, daſs man ſie aus einem neuen und von dem bisherigen ganz verſchiedenen Geſichtspunkte, der beide Hypotheſen als Fundamentale ausſchlieſse, betrachten müſſe, wenn man ſie erklären wolle.

6) Die HH. von Sauſſure und De Luc haben jeder mit verſchiedenen Inſtrumenten und durch abweichende Proceſſe die abſolute Menge des Waſſerdampfs in einem gegebnen Raume für die verſchiedenen Temperaturen genau zu beſtimmen geſucht, und haben faſt einerlei Reſultate erhalten. Ihre Tafeln ſtimmen auf eine wirklich überraſchende Weiſe mit einander überein, und man hat daher Recht zu glauben, daſs ihre Reſultate genau ſind.

7) Dieſe Beſtimmung der zu den Temperatur-Veränderungen gehörenden hygrometriſchen Wirkungen einer Luftmaſſe, in der die Menge der verdünnteten Materie in demſelben Raum dieſelbe bleibt, iſt etwas ſehr Weſentliches für die Meteorologie und ganz beſonders für die Entſcheidung der Frage vom Thaue. Es kam darauf an zu wiſſen, ob ſie dem bloſsen Erkalten der Atmoſphäre hauptſächlich zuzuſchreiben ſey. Folgendes iſt der übereinſtimmende Gang aller Hygrometer: Gegen Sonnen-Untergang und in der Dämmerung nimmt die Feuchtigkeit der Luft viel ſchneller zu, als nach der Abnah-

me der Temperaturen zu erwarten wäre, wenn dieselbe Menge verdünsteten Wassers permanent in der Luft bliebe; nach Sonnen-Aufgang und während der ersten Stunden des Tages nimmt umgekehrt die Trockenheit der Luft schneller zu, als nach dem Wachsen der Temperatur seyn sollte. „Diese Thatsache, sagt Hr. De Luc, führt uns auf eine der wichtigsten Fragen und eine der einflussreichsten Untersuchungen in der ganzen irdischen Physik. Warum verschwindet der gröfste Theil des Wasserdampfs, den die Atmosphäre enthielt, wenn die Sonne über den Horizont herauf steigt; und warum nimmt die Menge des Wasserdampfs in der Atmosphäre verhältnifsmäfsig zu, wenn die Sonne untergeht?"

8) Hr. De Luc stellt den täglichen Gang der atmosphärischen *Electricität* mit dem der *Verdünstung* in Parallele, und zwar nach einer Reihe von Beobachtungen, welche Herr von Saussure mit seinem Luft-Electrometer, das sich in zwei Fäden mit Holunder-Mark-Kügelchen endigt, nahe bei Genf angestellt hat. Bei dem gewöhnlichen Wetter vermehrte sich die Menge der Electricität in der Luft von der Zeit an, wenn die Sonne aufging, bis nach Mittag, wie sich aus der Divergenz der Kügelchen, welche positiv-electrisch sind, abnehmen liefs; die electrische Flüssigkeit war also diese Zeit über im Anhäufen begriffen. Späterhin, wenn das Hygrometer ein wirkliches Zunehmen der Feuchtigkeit in der Luft anzuzeigen anfing, sanken die Kügelchen des Electrometers allmählich wieder zu-

sammen, und zu der Zeit, wenn der Thau sich zeigte, war das natürliche Gleichgewicht der Electricität wieder hergestellt; alle electrische Flüssigkeit, welche den Tag über aufgestiegen war, kam also zu dem Erdboden zurück. Dieser Gang des Electrometers und des Hygrometers scheint irgend eine Abhängigkeit anzudeuten, in welcher die Menge electrischer Flüssigkeit in der Atmosphäre in ihrer Zunahme und Abnahme von dem Abnehmen und dem Zunehmen der Menge des Wasserdampfs, während des Zeitraums eines Tages, steht.

9) Diese Thatsachen deuten unmittelbar darauf, dass sich in der Atmosphäre, während die Sonnenstrahlen durch sie hindurchdringen, electrische Flüssigkeit bildet. Höchst wahrscheinlich ist das Licht, in dessen Vermehrung in der Atmosphäre wir hier die unmittelbare Ursache der zunehmenden Luft-Electricität sehen, ein Bestandtheil der electrischen Flüssigkeit; die electrische Flüssigkeit muss also auf dem Erdkreise durch irgend eine Operation der Natur hervorgerufen, oder zusammen gesezt werden, und die Sonnenstrahlen müssen in der Atmosphäre diejenigen Körper antreffen, mit denen verbunden sie die neue Menge electrischer Flüssigkeit bilden, welche wir dann entstehen sehen. Die Versuche des Herrn von Saussure über die viel grössere Intensität der Wirkungen des Lichts auf hohen Bergen als in den Ebenen, stimmen hiermit überein, indem sie beweisen, dass das Sonnenlicht beim Hin-

durchgehen durch die niedrigeren Luftſchichten eine ſehr merkliche Verminderung erleidet.

10) Herr De Luc beruft ſich bei ſeiner Hypotheſe, daſs die electriſche Flüſſigkeit zuſammengeſetzt und wieder zerſetzt werden kann, auch auf die Verſuche, welche Herr von Sauſſure über die Electricität angeſtellt hat, die beim Aufgieſsen von Waſſer auf ein heiſs gemachtes Metallgefäſs entſteht. Iſt das Gefäſs Eiſen, ſo iſt die Electricität negativ; beſteht es aus Silber, ſo iſt die Electricität poſitiv. Auch erinnert er, daſs er und daſs Herr von Sauſſure bei der Leidner Flaſche nachgewieſen haben, daſs der Entladungsfunke eine Verminderung in der Menge der electriſchen Flüſſigkeit der Flaſche bewirke.

11) Folgendes iſt die Fundamental-Beobachtung, auf welche die Einwürfe beruhen, die der Verfaſſer allen Theorien entgegen ſetzt, die man bis jetzt, um die wäſſerigen Meteore zu erklären, erdacht hat.

Auf den hohen Bergen, alſo in der Luftſchicht, in welcher ſich die Wolken und der Regen bilden, findet man die Luft nicht ſelten ſo rein und durchſichtig, daſs man die Gegenſtände in groſsen Entfernungen ſcharf und deutlich ſieht. Das Hygrometer zeigt dann in jedem Kubikfuſse Luft nicht mehr als 2 bis 3 Grains Waſſerdampf, ſowohl zu Folge der von Hrn. von Sauſſure, als der von Hrn. De Luc auf directe Verſuche gegründeten Tafeln. Bald darauf fangen kleine Wolken

an ſich hier und da zu bilden, in der Luftſchicht ſelbſt, in welcher der Beobachter ſich befindet, ohne daſs ſich Wind ſpüren lieſse. Manchmal zerſtreuen ſich dieſe *Wolken - Embryone* wieder, ohne daſs ſich in der Temperatur oder in der Feuchtigkeit der zwiſchen ihnen befindlichen Theile der Luftſchicht irgend eine Veränderung wahrnehmen läſst. Zu andern Zeiten wachſen ſie dagegen ſchnell an, und vereinigen ſich mit einander in der ganzen Ausdehnung der Luftſchicht; bevor ſie indeſs nicht den Beobachter, zugetrieben auf ihn oder ihn umwickelnd, ſelbſt erreichen und ſein Hygrometer und Thermometer berühren, zeigen dieſe Inſtrumente ſchlechterdings nichts; indeſs in dem Augenblicke, wenn dieſes geſchieht, das Hygrometer ſchnell bis zu dem Punkte der gröſsten Feuchtigkeit herum läuft, und man das Waſſer ſich in Tröpfchen auf dem Körper des Inſtrumentes abſetzen ſieht.

12) Dieſe Symptome, welche Vorläufer des Regens ſind, zeigen ſich oft, ohne daſs wirklich Regen auf ſie folgt, indem ſie ſich nach und nach zerſtreuen. Sobald die Wolken an der Stelle verſchwinden, wo ſich das Hygrometer befindet, kehrt es ſogleich zu demſelben Grade der Trockenheit zurück, den es vor dem Erſcheinen derſelben anzeigte. Andre Mahle werden dagegen die Wolken immer dichter und breiten ſich immer weiter aus über und unter dem Orte des Beobachters, ohne daſs man in dieſem Fall irgend eine Verſchieden-

heit in den vorläufigen Zeichen wahrnähme (weil uns wahrſcheinlich ein Inſtrument ſie anzuzeigen *fehlt*), und es fängt an ſtärker oder ſchwächer zu regnen. Wenn es ein anhaltender Regen iſt, der ſich über eine groſse Landſtrecke verbreitet, ſo kann er bei völliger Windſtille oder bei ſehr ſchwachem Winde Statt finden; iſt er dagegen local, wie die Platzregen, ſo begleiten ihn mehr oder weniger heftige Windſtöſse, welche dadurch entſtehen, daſs die *Luft, indem ſie ſich an einer Stelle in Waſſerdampf zerſetzt,* ſich ausdehnt, während an andern Stellen, wo dieſer Waſſerdampf ſich in Regen verwandelt, eine Art von luftleerem Raume entſteht. Daher kömmt es, daſs die Richtung dieſer Windſtöſse ſich plötzlich ändert, und daſs ſie aufhören, wenn die Luft ihre vorige Durchſichtigkeit wieder annimmt.

Endlich ſehen wir in einer Luftſchicht, die vielleicht noch vor einer halben Stunde ruhig und durchſichtig war, und in der weder das Hygrometer eine Zunahme in der Menge des verdunſteten Waſſers, noch das Electrometer eine Zunahme der Luft-Electricität zeigte, — ſich ſchnell einige Wolken bilden, aus denen Blitz, Donner, Hagel, Ströme von Platzregen und Stürme hervorbrechen, welche Bäume und Häuſer umſtürzen können.

13) Hr. Fourcroy hat die Hypotheſe einer *trocknen Auflöſung* des Waſſers durch die Luft aufgeſtellt; das heiſst, er nimmt an, das von der Luft aufgelöste Waſſer verliere die Eigenſchaft auf

das Hygrometer zu wirken, und er will daher, man ſolle das Hygrometer nicht mehr für ein meteorologiſches Inſtrument ausgeben. Hr. De Luc erklärt dieſes für eine willkührliche Hypotheſe, welche mit den Thatſachen im Widerſpruch ſtehe, die in den Werken des Hrn. von Sauſſure und in ſeinen eignen dargethan ſind. Hr. Fourcroy, und wer ſeine Hypotheſe annimmt, ſieht ſich genöthigt zuzugeben, daſs dieſe angebliche Auflöſung *von der Temperatur weſentlich abhängt.* Da aber die ungeheure Menge *wäſſeriger Materie*, welche ſich manchmal in einer ſehr beſchränkten Luftſchicht als Regen äuſsert, nicht durch Verminderung der Temperatur dieſer Luftſchicht um einige Grade ſich niederſchlagen kann, ſondern durch irgend eine andere bis jetzt unbekannte Modification ſich niederſchlägt, ſo muſs offenbar das niederfallende Waſſer in eine *permanente luftförmige Flüſſigkeit* verwandelt geweſen ſeyn. Wir kennen aber keine andere dieſer Flüſſigkeiten, welche in der Atmoſphäre in bedeutender Menge vorhanden wäre, als die atmoſphäriſche Luft ſelbſt. Und bedenkt man, daſs in der Luftſchicht, in der dieſe Operationen vorgegangen ſind, welche eine Fluth von Regen, Blitz und Donner hervorbringen, nach Beendigung derſelben die atmoſphäriſche Luft zurückbleibt, und gar keine wahrnehmbare chemiſche Veränderung erlitten zu haben ſcheint, ſo wird man wiederum zu derſelben Folgerung geführt, auf welche man nicht genug beſtehn kann.

14) Beobachter, welche dieses Bilden und diese Modificationen von Wolken nie anders als von der Ebne aus gesehn haben, pflegen zu glauben, die Verdichtung des verdunsteten Wassers gehe durch noch unbekannte Ursachen in einer Luftschicht von sehr grosser senkrechten Dicke vor sich, und es steige dieses atmosphärische Wasser aus den höheren Luftregionen herab und häufe sich in der Luftschicht an, in welcher sich der Regen zeigt. Allein dieser besondre Zustand des Wasserdampfs, selbst der bläschenartige Dunst, welcher die Wolken ausmacht, kann, wohin man auch das Entstehn desselben versetzen will, nie anders entstehn, als wenn die Luft, die oft kurz zuvor noch durchsichtig war, den Punkt der äussersten Feuchtigkeit erreicht hat; denn erst dann zeigt sich das Wasser, das über die Gränze der Sättigung hinaus in derselben enthalten ist, in Gestalt von Nebel. Diese Luft war trocken, ehe die Wolke entstand, und wird es wieder, sobald die Wolke sich zerstreut: wo war das Wasser früher, und wo bleibt es? Und sieht man nicht überdiess auf hohen Bergen diese wässerigen Meteore häufig *unter sich* entstehn? Sie sind also offenbar nicht die Wirkung eines wässerigen Niederschlags, der über ihnen vor sich geht, sondern blos eines solchen, der auf eine besondre Luftschicht eingeschränkt ist. Wenn eine der Gewitterwolken an dem Abhange eines Berges anliegt, so hört sie deshalb nicht auf, Blitz und Donner aus sich zu entwickeln, und zwar ohne dass sie durch irgend ein

vorhergehendes electrisches Zeichen eine Ueberladung zu erkennen giebt, und ohne dass das Leitungsvermögen der wässerigen Dünste die Electricität, mit der sie so stark geschwängert ist, in den Berg abgeleitet hätte. Die electrische Flüssigkeit muss folglich zuvor mit der Luft selbst in einem Zustande chemischer Bindung gestanden haben; durch diese Bindung war sie gefesselt, und vielleicht wird auch die hygrometrische Eigenschaft des Wassers dadurch maskirt, bis die Zersetzung vor sich geht.

„Dieses sind, sagt Hr. De Luc, die Haupt-Thatsachen im Ganzen der atmosphärischen Phänomene, welche darauf führen, zu glauben, dass in der Luft *höchst feine Flüssigkeiten anderer Art*, als die bisher entdeckten, vorhanden sind.“ Eine Vermuthung, welche er in dem folgenden dritten Theile seiner Abhandlung aus *allgemeinen Betrachtungen* wahrscheinlich zu machen und noch fester zu begründen versucht hat.

3.

Herr De Luc geht bei diesen Betrachtungen von einem der Resultate der grossen und langwierigen Arbeiten aus, welche er in seinen frühern Jahren unternommen hatte, um das Höhenmessen mit dem Barometer zu vervollkommnen. Diese seine Versuche und Forschungen waren hauptsächlich auf zwei Gegenstände gerichtet gewesen: *Erstens* hatte er aus einer grossen Anzahl von Beobachtungen, die er in verschiedenen bekannten Hö-

hen anſtellte, einen in Theilen der Höhe ausgedrückten Coefficienten aufzufinden geſucht, welcher auf das feſte Geſetz anwendbar ſey, wonach die Dichtigkeit der Luft mit dem Drucke und der Temperatur variirt. *Zweitens* hatte er ſich bemüht, eine *Gleichung* für die Unterſchiede zu finden, welche in dem Reſultate entſtehn, wenn die vorhandne Temperatur von der feſten Temperatur abweicht, für welche die Regel genau gilt. Man kennt den Erfolg dieſer Arbeiten, und weiſs, wie ſehr Hr. De Luc ſich durch ſie um die Wiſſenſchaft verdient gemacht hat. Bei Gelegenheit dieſer Unterſuchungen ſind einige *Modificationen beſonderer Art in der Atmoſphäre* von ihm *entdeckt* und ergründet worden.

Er hatte auf dem nahe bei Genf liegenden Berg *Salève* die abſoluten Höhen 14 gewählter Stationen genau gemeſſen; die höchſte dieſer Stationen lag ungefähr 3000 par. Fuſs über dem Genfer See. In ihnen ſtellte er eine groſse Menge Barometer- und Thermometer-Beobachtungen an, um auf empiriſchem Wege den Werth des beſtändigen Coefficienten zu finden, mit dem der Unterſchied der Logarithmen der Barometerſtände an der untern und obern Station zu multipliciren ſey, um den trigonometriſch-gemeſſenen oder den genau nivellirten Höhenunterſchied beider Stationen zu geben. Er fand hierbei, daſs es *keinen* Coefficienten gebe, welcher die Formel auf einerlei Werth der Höhenunterſchiede zu bringen vermöge, ſelbſt wenn er

die Verbesserung wegen der Verschiedenheiten der Temperatur nicht vernachlässigte. Hr. De Luc schliesst aus diesen Anomalien, dass die beiden Bedingungen, auf welche allein in der Formel gesehn ist, nicht alle Ursachen der Veränderungen in der Dichtigkeit der Luft erschöpfen. Er hatte ungefähr 600 Beobachtungen; sie klassificirte er so, dass die Summe der Abweichungen der daraus berechneten von den wirklich gemessenen Höhen, in *plus* und in *minus* ganz oder sehr nahe gleich wurden, und suchte nun die Ursachen dieser Irregularitäten aufzufinden.

Der Einfluss derselben war dadurch schon sehr vermindert worden, dass er eine Verbesserung wegen der Temperatur der zwischen beiden Stationen befindlichen senkrechten Luftsäule eingeführt hatte; sie beruhte auf die Wirkung des Feuers als Ursache der Dilatation der Luftschicht, welche mittelst des Barometers *abgewogen* worden war: denn das Feuer ist eine expansible Flüssigkeit, welche in der Luft einen gewissen Raum einnimmt, ohne die Masse (das Gewicht) derselben merklich zu vermehren. Aber damit war noch nicht alles corrigirt. Hr. De Luc schloss daraus, dass eine andere elastische Flüssigkeit, welche sich unsern Sinnen entziehe und die unsere Instrumente nicht nachzuweisen vermögen, Ursache desjenigen Theils dieser Irregularitäten sey, welche sich aus den Veränderungen der Temperatur nicht erklären lassen.

Diese Flüssigkeit könnte wohl der *Wasserdampf* seyn; eine Idee, auf welche Hr. De Luc dadurch geführt wurde, daſs der Wasserdampf specifisch leichter als die Luft ist. Da er damals noch glaubte, wie es gewöhnlich geschieht, daſs Anhäufung desselben in dem Luftkreise die Ursache des Regens sey, so meinte er, die relative Menge desselben in der Luft müsse nach Verschiedenheit der Umstände sehr verschieden seyn, und darin möge wenigstens eine der Ursachen der zu erklärenden Anomalien liegen.

Er versuchte nun die merkwürdige, obschon nicht beständige Uebereinstimmung zu erklären, welche man zwischen den Veränderungen des Barometerstandes an demselben Orte, und den Abwechselungen von Regen und heiterem Wetter wahrnimmt. Die zunehmende Menge des Wasserdampfs in einem gegebenen Theile der Atmosphäre vermindere, meinte er, den Druck desselben auf das Barometer, und zugleich erzeuge sie den Regen. Um über diesen Gegenstand richtige Data zu erhalten, kam es darauf an, ein zuverlässiges *Hygrometer* zu erdenken, welches die Modificationen der verdunsteten Materie in der Luft anzuzeigen vermöge. Hr. von Saussure, der dem Verfasser in dieser besondern Untersuchung zuvorkam, entdeckte die Unrichtigkeit dieses Systems, welches vieles für sich zu haben schien, und das er anfangs selbst angenommen hatte. Er zeigte durch unmittelbare Versuche, daſs, wenn gleich der Wasserdampf specifisch leichter als

die Luft ist, zwischen seinem *Maximum* und *Minimum* in der Atmosphäre doch nur ein so kleiner Unterschied Statt findet, daſs sich daraus nur ein sehr kleiner Theil der Barometer-Veränderungen erklären läſst. Hr. De Luc gab daher seine Theorie auf, das heiſst, seine Erklärung der Veränderungen im Gewichte der Luft an einem gegebenen Orte, aus den veränderlichen Mengen des Wasserdampfs, welchen die Luft enthalten kann.

Er muſste folglich auf den Gedanken zurückkommen, die merkwürdige Uebereinstimmung zwischen den Witterungs-Veränderungen und den Barometer-Veränderungen sey der Wirkung irgend einer andern elastischen Flüſsigkeit zuzuschreiben, welche eben so unwägbar als das Feuer sey, und durch ihr Anhäufen den Druck der Luft über einen Landstrich (indem es sie nach andern überfließen mache) vermindre, und zugleich die Zersetzung der Luft einleite, da denn zu Zeiten Regen allein oder in Begleitung von andern Meteoren folge, zu andern Zeiten aber die elastische Flüſsigkeit sich früher wieder zerstreue, und keine andere Wirkung als das Fallen des Barometers hervorbringe.

Diese Untersuchungen führten ihn daher zuletzt auf folgenden Schluſs, dem man sich schwerlich entziehn kann: daſs nämlich alle atmosphärische Erscheinungen, von denen hier die Rede ist, unter einander so genau verbunden sind, und so innig mit der Natur der luftförmigen Flüſsigkeiten,

zum wenigsten der des *Wassers*, des *Lichts*, des *Feuers* und der *electrischen Flüssigkeit* zusammenhängen, dass sich über die Natur dieser Körper nichts mit Wahrscheinlichkeit festsetzen lässt, wenn man nicht das Ganze der Wirkungen vor Augen hat. Wenn uns daher eine dieser Flüssigkeiten eine neue Erscheinung oder irgend eine neue bis jetzt unbekannte Eigenschaft sehn lässt, so dürfen wir diese in der Meteorologie nicht vernachlässigen, so weit sie auch von den Operationen, welche gewöhnlich im Luftkreise vorgehn, mögen abzuliegen scheinen; denn ein entlegener Gegenstand lässt sich nicht mit einem einzigen Sprung, sondern nur Schritt vor Schritt erreichen.

Hrn. De Luc haben diese Gründe zu dem Studium der Phänomene des Apparats geführt, welchem er den Namen *Luft-Electroscop* gegeben hat. Denn, sagt er, dass die electrische Flüssigkeit in dem genausten Zusammenhange mit den *chemischen* Processen steht, welche im Luftkreise vor sich gehn, und dass es daher von der grössten Wichtigkeit ist, ihre Natur genau zu studiren, davon sind die unläugbaren Beweise nicht nur der Blitz und der Donner, welche ihm zu Folge durch gewisse Zersetzungen der atmosphärischen Luft entstehn, sondern auch die Erzeugung *neuer Mengen* electrischer Flüssigkeit in der Atmosphäre während der Tagszeit, wenn in ihr der grösste Theil des Wasserdampfs verschwindet und fast nichts ponderables als die atmosphärische Luft zurückbleibt.

Man ersieht aus Hrn. De Luc's Tafeln seiner Beobachtungen mit diesem Apparate, daſs das häufige Anschlagen des kleinen Pendels in keinem Zusammenhange mit den Veränderungen der Temperatur oder der Feuchtigkeit des Zimmers steht, in welchem der Apparat sich befindet. Denn wenn gleich nach Sonnen-Aufgang die Hitze zugleich mit der Zahl des Anschlagens zunimmt, so folgt doch aus dieser Gleichzeitigkeit nicht, daſs beide von einerlei Ursache abhängen; vielmehr ist bei einerlei Temperatur die Zahl der Schläge sehr verschieden an verschiednen Tagen. Wie sie mit den Barometer-Veränderungen zusammenhängen, hat Herr De Luc aus Mangel an Zeit noch nicht beobachten können.

4.

In der Ueberzeugung, daſs Theorien, gegründet auf den Kenntnissen, welche wir von einem Gegenstande erlangt haben, wenn man sich ihrer blos dazu bedient, den Gang der Untersuchungen zu leiten, der Wissenschaft beförderlich sind, — beschlieſst Hr. De Luc seine Arbeit mit der kurzen Darstellung einer *Theorie der Meteorologie*, welche er in seinen neuern Werken, besonders in der *Introduction à la physique terrestre par les fluides expansibles* auseinander gesetzt hat. Wir theilen hier, nach ihm, die Hauptsache derselben mit.

1) Während die Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre hindurch gehn, wird der *Wasserdampf*, der beständig in ihr durch Verdünstung ansteigt,

durch Verbindung mit der *electrischen Flüssigkeit*, welche sich zu gleicher Zeit in der Atmosphäre bildet, in *atmosphärische Luft* verwandelt. Dass electrische Materie in der Luft gebildet werde, ist von Hrn. von Saussüre bewiesen worden; aber er hat nur die überschüssige wahrgenommen, welche bei dieser Bildung nicht verbraucht wird, und die sich zur Zeit der Wieder-Zersetzung der Luft, wie wir gleich sehn werden, als *Blitz* und *Donner* wieder findet.

2) Die feine Flüssigkeit, welche sich nach Hrn. De Luc auf diese Weise durch eine Operation besondrer Art bildet, und die er *vecteur* nennt, besitzt nach ihm mehrere Eigenschaften des Lichtes, doch mit charakteristischen Verschiedenheiten, welche er angiebt. Sie durchdringt alle Körper in einem Augenblicke, ist beständig in der Atmosphäre vorhanden, und hat wahrscheinlich an den meteorologischen Erscheinungen grossen Antheil. Die einzige bis jetzt bestimmte Function derselben ist indess, dass sie sich mit der zu gleicher Zeit sich bildenden *electrischen Materie* verbindet; die Expansibilität (Elasticität) der *electrischen Flüssigkeit* führt von derselben her, und in so fern verursacht sie alle Erscheinungen, welche unter dem Namen *electrischer Einflüsse (influences électriques)* bekannt sind.

3) Bei heiterer Witterung sieht man bei Sonnen-Untergang den *Thau* erscheinen. Dann hört nämlich die Bildung der electrischen Flüssigkeit in

der Atmosſphäre auf; der *Waſſerdampf*, welcher aufzuſteigen fortfährt, verändert daher ſeine Natur nicht, und da die Menge deſſelben zunimmt, während die Wärme abnimmt, ſo ſchlägt ſich endlich das Waſſer in tropfbarer Geſtalt nieder. Wenn die Wärme nach dem Untergehn der Sonne ſehr ſchnell abnimmt, ſieht man den Waſſerdampf ſich auf den Wieſen als *Nebel* condenſiren, wie das beſonders im Herbſte der Fall iſt.

4) Der Rücktritt der atmoſphäriſchen Luft in den Zuſtand des Waſſerdampfs, wodurch Wolken und darauf Regen entſtehn, wird durch das Aufſteigen einer *feinen elaſtiſchen Flüſſigkeit* bewirkt, deren *Verwandtſchaft* mit den Ingredienzien *(les ingrédiens)*, welche den Waſſerdampf in atmoſphäriſche Luft verwandelt haben, dieſe letztere zerſetzen. Die Theilchen des Waſſerdampfs, welche ſtatt der *Lufttheilchen* in irgend einer Luftſchicht zum Vorſchein kommen, ſchlagen ſich, wenn ihrer zu viel werden, als daſs ſie in dem Raume, den ſie einnehmen, beſtehen können, zuerſt in Bläschengeſtalt nieder, in welcher ſie die Wolken bilden. Dauert dann die Zerſetzung der Luft in derſelben Schicht noch einige Zeitlang fort, ſo verwandeln ſich dieſe *Bläschen* in *Tropfen*, und es entſteht Regen.

5) Dieſes iſt eine der Urſachen der *Veränderungen* des Barometerſtandes, welche aber nicht *vorbedeutend*, ſondern Folgen ſind. Die abſolute Maſſe der Atmoſphäre verändert ſich beſtändig

durch diese entgegengesetzten Operationen. Wenn das schöne Wetter in einem sehr ausgedehnten Landstriche lange Zeit über gedauert hat, so nimmt die absolute Menge der Luft in der Atmosphäre zu, weil der ansteigende Wasserdampf sich des Tags über immerfort in Luft verwandelt. Das Barometer steigt, selbst in Gegenden, die in einiger Entfernung liegen, und wo es regnet. Wenn dagegen über einem ausgedehnten Lande die Zersetzung der Luft in Regen lange Zeit anhält, so nimmt die Masse der Atmosphäre ab, und das Barometer sinkt selbst in benachbarten Gegenden, wo schönes Wetter herrscht. Man darf daher nicht erwarten, den Regen und das schöne Wetter an gewisse absolute Höhen des Barometers genau gebunden zu sehn; am zuverlässigsten correspondiren mit dem lokalen Zustande der Atmosphäre, die kleinen Bewegungen des Barometers, wenn es mehr oder weniger hoch steht; das Fallen zeigt die Gegenwart dieser feinen Flüssigkeit an, welche die atmosphärische Luft zu zersetzen strebt; das Steigen ist ein Zeichen, dass dieser Einfluss aufgehört hat.

6) Der gewöhnliche Fall ist, dass, während die atmosphärische Luft zersetzt wird, die Flüssigkeit, welche dieses bewirkt, sich mit den Ingredienzien der electrischen Flüssigkeit, welche einen Bestandtheil jener Luft ausmachte, zu einer *neuen* Zusammensetzung verbindet, in der die electrische Flüssigkeit ihre charakteristischen Eigenschaften nicht äussert, und sich blos Regen bildet, ohne, oder mit

nur sehr schwachen, electrischen Zeichen. Wenn aber die atmosphärische Luft, vermöge der Natur der neuen, in jene Schicht sich verbreitenden Flüssigkeiten, so zersetzt wird, dass die electrische Flüssigkeit sich genau mit derjenigen Dosis jener Ingredienzien, welche ihr ihre charakteristische Eigenschaften giebt, verbinden kann, so ergiesst sie sich plötzlich in die Luft als *Blitz*. Das bewundernswürdige Phänomen des *Donners* entsteht ohne Zweifel durch auf einander folgende Detonationen, nach Art schnell hinter einander folgender Kanonenschüsse, und ist eine Wirkung von Explosionen einer besondern *elastischen Flüssigkeit*, welche beim Zersetzen der atmosphärischen Luft hervorgebracht wird.

7) Das Entstehn des *Hagels* ist ein directer Beweis der plötzlichen Zersetzungen gewisser und der gleichzeitigen Zusammensetzungen anderer Substanzen in den electrischen Wolken, und zeigt, dass in ihnen unter gewissen Umständen plötzlich so viel *freies Feuer* in chemische Verbindung treten kann, dass die Temperatur in den höheren Theilen der Wolken bis tief unter den Frostpunkt herunter sinkt. Dort bilden sich die ersten Körner festen Wassers; und diese sind so kalt, dass alle Wasserbläschen, die mit ihnen beim Herabfallen durch Wolken in Berührung kommen, mit ihnen augenblicklich zusammen frieren. Daraus erklärt sich, warum die Hagelkörner aus concentrischen Schich-

ten beſtehn, in deren Mitte ein undurchſichtiger Kern iſt, der verhärtetem Schnee gleicht.

„Dieſes ſind, ſagt Hr. De Luc, die am mehreſten in die Augen fallenden Operationen, welche in der Atmoſphäre vor ſich gehn, jedoch nicht alle, die ein aufmerkſamer Beobachter gewahr werden könnte. Es iſt mit ihnen, wie überall da, wo ſichtbare Wirkungen aus unſichtbaren Urſachen entſtehn; bei den erſten Schritten, welche man thut, um dieſe Urſachen aufzuſpüren, hält man ſich an *allgemeinen Analogien* mit andern Urſachen, deren Wirkungsart in den chemiſchen oder phyſikaliſchen Proceſſen bekannt iſt. Um aber zu den *eigenthümlichen Urſachen* zu gelangen, müſsten wir die *feinen Flüſſigkeiten*, welche ſich mit der atmoſphäriſchen Luft vermengen, beſſer kennen, als das bis jetzt der Fall iſt. An dem Vorhandenſeyn ſolcher Flüſſigkeiten läſst ſich ſchwerlich zweifeln; eine Menge meteorologiſcher Phänomene, und Erſcheinungen in dem Pflanzen- und Thier-Reiche, laſſen ſich ohne ſie, und aus den bis jetzt bekannten allein, nicht genügend erklären. Die Fortſchritte, welche wir in neuern Zeiten in der Naturlehre durch genaueres Ergründen der chemiſchen Verwandtſchaften des *Lichts* und des *Feuers* und einiger Eigenſchaften der *electriſchen Flüſſigkeit* gemacht haben, müſſen uns zu dieſen Unterſuchungen ermuntern.“

„Je näher das zu Entdeckende der Gränze unſerer Sinne liegt, deſto mehr Aufmerkſamkeit und

Scharfsinn gehört dazu, neue Prüfungsmittel aufzufinden, durch welche sich die Gegenwart dieser so feinen und ungreifbaren Wirkungsmittel erkennen läſst. Besonders kömmt es jetzt darauf an, alle Beziehungen im Detail zu studiren, in welche, nach den neuesten Entdeckungen, die chemischen Processe mit den electrischen Erscheinungen stehn."

„Vielleicht wendet man mir ein, die Annahme einer oder mehrerer feiner noch unbekannter Flüssigkeiten in der Atmosphäre bestehe nicht mit der *Einfachheit*, welche man für etwas Charakteristisches in den Operationen der Natur hält. Allein, soll das einen Sinn haben, so kann es nur bedeuten, daſs *hinreichend viele* und nicht eine mehr, vorhanden sind. Finden wir in der Erklärung gewisser Phänomene eine offenbare Lücke, so dürfen wir diese nicht mit willkührlichen Hypothesen ausfüllen, welche so gut als nichts sind; die *Analogie* allein ist eine sichere Führerin im Nachforschen der unbekannten Ursachen; und sie ist ein von der Natur selbst uns dargereichter Faden, der uns durch das Labyrinth, in welchem sich zu finden so schwer ist, hindurchführen muſs."

Herr De Luc bringt hierbei eine Stelle aus Baco von Verulam's *Silva silvarum* c. 98. in Erinnerung, welche mit einer Art von prophetischem Geiste geschrieben ist, da sich die in unsern Zeiten entdeckten feinen Flüssigkeiten kaum genauer bezeichnen lassen, und man in der That die

großen Geheimnisse der Natur erst seit dem Entstehn der *pneumatischen Physik*, durch die wir zum Erforschen der *Verwandtschaften* des *Lichts* und des *Feuers* geführt worden, zu entschleiern angefangen hat *). Eine dritte imponderable Flüssigkeit, die *electrische Flüssigkeit*, hat sich ebenfalls sehr reich an verschiedenartigen Wirkungen gezeigt, und verspricht dieses noch mehr zu seyn. Warum sollen wir hierbei stehn bleiben, warum alles aus diesen Wirkungsmitteln erklären, die zu einer Zeit, als man schon alles zu erklären unternahm, selbst noch unbekannt oder verkannt waren. Und sind wir von ihnen gewiss, schon alle ihre Eigenschaften zu kennen? Was wissen wir z. B. von der *magnetischen Flüssigkeit*, die sich uns durch einige charakteristische Wirkungen zu erkennen giebt, eben so imponderabel

*) *Cognitio humana determinata hactenus fuit* speculatione *et* visu, *ita ut quidquid oculos fugeret, sive propter tenuitatem corporis, aut partes exiles, aut subtilitatem motus, parum sit exploratum. Haec tamen* naturam maxime regnat, *illisque posthabitis, vera analysis institui nequit, aut indicari naturae processus.* Spiritus *aut* pneumatica, *quae omnibus tangibilibus insunt, vix cognoscuntur . . . Spiritus enim nihil sunt praeter* corpora naturalia *proportionaliter rare*facta, *tangibilibus corporum partibus inclusa velut tegumento: neque minus inter se differunt quam densae et tangibiles partes,* omnibusque tangibilibus corporibus insunt *plus minusve, et plerumque* nunquam cessant. *Ab his, eorumque motibus praecipue procedunt rarefactio, colliquatio, concoctio, maturatio, putrefactio, vivificatio, et praecipua naturae effecta.*

als die genannten ist, und vielleicht mehr Einfluss auf die sublunarischen Phänomene hat, als man denkt? Wir wissen jetzt, dass die Bewegungen, in welche geriebner Bernstein leichte Körper versetzt, von einer Flüssigkeit herrühren, der sehr viel andre und sehr wichtige meteorologische und chemische Wirkungen zukommen. Stahlstangen, welche auf eine eigenthümliche Weise gerieben werden, bringen ähnliche Bewegungen als der Bernstein, doch nur in einem einzelnen Körper, dem Eisen, hervor, und vermögen dieses mit einer permanenten Kraft zu schwängern, vermöge der es sich, wenn es sich frei bewegen kann, nach einem bestimmten Punkte zu dreht. Das ist alles, was wir bis jetzt wissen, und kömmt auf zwei Haupt-Thatsachen hinaus, auf deren Ursache wir nach *Analogie* schliessen. Herr van Swinden, der mehrere Jahre lang mit unermüdeter Ausdauer die Bewegungen der Magnetnadel und zugleich gewisse meteorologische Bestimmungen beobachtet hat, hat hierdurch eine der Bahnen gebrochen, auf welche wir zur Einsicht dieser Ursachen gelangen können; denn dieses ist bei jedem Phänomen der erste Schritt zur Entdeckung derselben. Herrn von Saussure's *Magnetometer* setzt die Physiker in den Stand, die Veränderungen in der Intensität der magnetischen Anziehung zu verschiednen Tags- oder Jahrs-Zeiten aufzufinden; durch eine sinnreiche und gelehrte Theorie und

durch glückliche Zuſammenſtellungen hat uns Hr. Prevoſt einen Leitfaden für fernere Verſuche gegeben; und endlich ſehn wir in Hrn. De Luc's *Luft-Electroſcop* ein Mittel, die kleinſten Variationen in dem electriſchen Zuſtande der Luft und des Erdbodens zu beobachten, und ſie mit den gleichzeitigen magnetiſchen Bewegungen zu vergleichen. Eine Vereinigung dieſer Mittel kann nicht ohne Erfolg ſeyn. Reibung iſt die entfernteſte gemeinſchaftliche Urſache der electriſchen und der magnetiſchen Erſcheinungen; die Wirkungen des Reibens ſchienen in dieſer Hinſicht Hrn. De Luc werth zu ſeyn, mit der gröſsten Sorgfalt unterſucht zu werden. Die Electriſir-Maſchine iſt von ihm aus dieſem Geſichtspunkte analyſirt worden, und es iſt ſeine Abſicht, die Reſultate ſeiner Verſuche und ſeines Nachdenkens über dieſen beſondern Gegenſtand bekannt zu machen. Wir werden uns beeifern, die Früchte des Verfolgs ſeiner Arbeit unſern Leſern vorzulegen, ſobald wir ſie erhalten.

III.

Einiges Neue von Knorpelfischen, von den Wirbelsäulen der Thiere, und aus der thierischen Chemie und Mechanik.

Zusammengestellt von Gilbert.

Am 21sten November 1810 wurden während der Nacht von den Fischern von *Dieppe* in den Heringsnetzen drei ungeheure *Haysische* gefangen, nachdem sie einen grofsen Theil der Netze zerrissen hatten. Ein Fischernachen, der alle Segel ansetzte, schleppte einen dieser Riesenfische mittelst eines Taus, das man um den Schwanz desselben gebunden hatte, in den Hafen; hier kauften ihn einige Speculanten, luden ihn noch lebend auf einen sehr fest gebauten Wagen, und fuhren ihn nach Paris, wo er den nächsten Sonntag um 4 Uhr Morgens ganz und unbeschädigt ankam. Hr. Cuvier übertrug die Beschreibung und die Anatomie dieses Ungeheuers den Herren Henry de Blainville, D. M. Prof. d. Anatomie, und Rousseau, Prosector an dem naturhistorischen Museum; und aus der belehrenden Arbeit, welche ersterer in den *Annales du Museum d'hist. natur.* t. 18. bekannt gemacht hat, übertrage ich hierher einige den Physiker interessirende Notizen.

Dieſes Ungeheuer iſt der gröſste Hayfiſch, den man gemeſſen und beſchrieben hat. Er maſs 29 par. Fuſs 4 Zoll in der Länge in gerader Linie, hatte an der Wurzel der erſten Rückenfloſſe, wo er am dickſten war, 16 Fuſs im Umfange, und mochte ungefähr 16000 Pfund wiegen. Das Maul war von einem Ende zum andern 3 Fuſs lang, und der Umfang der Kinnbacken war mit wenigſtens 4032 doch nur ſchwachen Zähnen beſetzt. Das Herz wog 16 Pfund. Die Leber, welche in allen Hayfiſchen ſehr groſs iſt, füllte wenigſtens zwei Drittel der Bauchhöhle; man füllte mit den Stücken derſelben 4 bis 5 Tonnen, und ſie mochte an 2000 Pfund wiegen. Die Nieren waren dagegen im Verhältniſſe gegen das Thier auſserordentlich klein. So auch die halbkreisförmigen *Augen*, die innerlich nur 2 Zoll im Quer-Durchmeſſer hatten. Die Pupille hatte 8 bis 10 Linien im Durchmeſſer; die Kryſtallinſe war eine dem Anſcheine nach regelmäſsige Kugel von 9 bis 10 Linien im Durchmeſſer, und auch der optiſche Nerve war ausnehmend klein, kaum 1 Linie dick, und verbreitete ſich in eine Netzhaut von Kupferfarbe.

Herr de Blainville ſchlieſst aus der groſsen Zuſammenſetzung des Darmkanals und der Vollkommenheit der Verdauungsorgane dieſes Fiſches, und aus der auffallenden Schwäche und Kleinheit der Zähne, womit der Rachen des Ungeheuers beſetzt iſt, daſs dieſer Hayfiſch zu einer weit weniger gefräſsigen Art als die mehreſten andern gehöre, die ein viel entwickelteres Syſtem von Zäh-

nen und einen ganz einfachen Darmkanal haben. Man hat von diesen sehr grossen Hayfischen an der französischen und englischen Küste schon mehr als 12 genauer untersucht; in dem Magen keines derselben hat je sich eine Spur oder ein Rückstand fester Nahrungsmittel gefunden, als Gräten oder Schalen, sondern nur mehr oder weniger eines schleimigen Wesens *(mucosité)*, wie in den 4 zu Dieppe zerlegten, oder eine Menge kleiner Kiesel (mehrere Eimer voll), wie in einem von Hrn. Home untersuchten, oder blos Meerpflanzen, wie in vielen der von Pennant beschriebenen Art. Dieses scheint anzuzeigen, dass diese grossen Hayfische, gegen die allgemein angenommene Meinung, grasfressende Thiere sind, oder, was noch wahrscheinlicher seyn dürfte, dass sie sich nur von sehr kleinen Thieren nähren, wie Gunner aus dem Munde norwegischer Fischer erzählt, welche im Magen dieser Hayfische nie etwas anders als den *Oniscus* gefunden haben wollen. Auch das grösste aller bekannten Thiere, der Wallfisch, nährt sich blos von einer Art kleiner Mollusken, die nicht über 1 Zoll lang ist, der *Clio borealis* *).

*) Dieser Gedanke gehört Hrn. Home, der ihn in seiner am 11ten Mai 1809 in der Londoner Societät vorgelesenen anatomischen Beschreibung eines *Squalus maximus* Linn. (Herrn de Blainville's *Squalus Homianus*), äussert. Auch dieser 30½ engl. Fuss lange und von der Spitze der ersten Rückenflosse bis an die mittlere Bauchlinie 9 Fuss dicke Hayfisch, hatte sich in Heringsnetzen am 13. Nov. 1808 gefangen, und wurde auf Hrn. Home's Veranstaltung zu Hastings, wohin man ihn gebracht hatte, von dem Auf-

Schon Hr. Home hat sehr wohl bemerkt, sagt Herr de Blainville am Ende seines Aufsatzes, dass diese Fische immer nur nach grossen und anhaltenden Stürmen in unsern Meeren erscheinen. Und zwar scheinen sie allein um die Herbst-Nachtgleiche die Meere des Nordens zu verlassen, in welchen diese grossen Arten von Hayfischen einheimisch sind; wie wir denn überhaupt finden, dass die mehrsten Hayfischarten, ja vielleicht alle Arten von Fischen, auf gewisse Gegenden eingeschränkt sind. Was treibt sie aber, ihre Heimath zu verlassen? Bedenkt man, dass bisher an unsern Küsten noch nie ein weiblicher Hayfisch gesehn worden ist, sondern dass alle, welche Anatomen Gelegenheit gehabt haben zu zerschneiden, männliche waren, deren Zeugungsorgan von Saamenflüssigkeit strotzte, so dürfte die Vermuthung Wahrscheinlichkeit ha-

seher des Hunterschen Museums, Hrn. Chift, gezeichnet und beschrieben; die einzelnen Theile brachte dieser mit nach London. Die dicke und sehr starke, bläulich graue Haut dieses Fisches fühlte sich, wenn man mit der Hand von dem Schwanze nach dem Kopfe fuhr, rauh und scharf, wie eine neue Feile, nach der entgegengesetzten Richtung dagegen wie Sammt an. Das Maul war von einem Ende zum andern 6 Fuss lang, und jeder Kinnbacken hatte in seiner Mitte 6 Reihen kleine, runde, konische, sehr spitze und nach hinten gerichtete Zähne. An jeder Seite befanden sich 5 Kiemenöffnungen, und mitten zwischen der ersten und dem Auge die Oeffnung eines in den Rachen führenden Canals. Der Schwanz stand senkrecht. Das Skelet des Fisches läst sich nicht als aus Knochen (nur aus Knorpel) bestehend annehmen; die Hirnschale, die beiden Kinnbacken und die Wirbel, welche nahe am Kopfe 7 Zoll im Durchmesser haben, enthalten die mehrste knochige Substanz. Hirnschale und Gehirn waren sehr klein, ver-

ben, daſs ſie ſich im Verfolgen oder im Aufſuchen weiblicher Fiſche ihrer Art befinden, und ſich dabei in unſere Meere verirren, oder in ſie verſchlagen werden. Auch bin ich von allen, welche Gelegenheit gehabt haben, ſie ſchwimmen zu ſehn, verſichert worden, daſs ihr Schwimmen eine Art von Wuth anzuzeigen ſcheine. Sie drehen ſich beſtändig um, und ſteigen und gehen herunter, ohne eine beſtimmte Richtung zu befolgen."

Hr. de Blainville macht aus Linné's *Squalus maximus* vier verſchiedne Arten, *Gunnerianus, Pelegrinus, Homianus* und dieſen vierten, deſſen Anatomie er hier unter dem Namen *Squalus pelegrinus (Squale pelerin)* oder *Squalus peregrinus* gegeben hat.

Daſs dieſe ungeheuren Fiſche in den Meeren ſo ſelten, die Wallfiſche dagegen ſo häufig gefangen

hältniſsmäſsig noch kleiner als in den mehrſten Fiſchen, und daher unverhältniſsmäſsig kleiner als in den Cetaceen. Alle Wirbel waren mit einander durch ein ſtarkes elaſtiſches Band verbunden, das vom Kopfe bis an den Schwanz ging. Das Herz war nicht gröſser als in einem jungen Ochſen. Der Magen war angefüllt mit einigen Eimern voll kleiner Kieſel, einer groſsen Menge *Mucus* und ein wenig feſter Nahrung. Hr. Home folgerte aus dieſer Beſchreibung, daſs der von ihm zerlegte Fiſch zwar in vielen Beziehungen den andern Hayfiſchen ähnlich ſey, von ihnen ſich aber weſentlich in der Geſtalt des Magens unterſcheide, und den Cetaceen näher komme. Er nähre ſich daher wahrſcheinlich von denſelben Nahrungsmitteln als dieſe, und mache den Uebergang aus den Knorpelfiſchen in die Cetaceen. Hr. Pennant, der eine andre Varietät dieſer groſsen Hayfiſche mehrmals unterſucht hat, ſagt, ſie nährten ſich von *Fucus* und von andern Meerpflanzen.

werden, kömmt, wie Sir Joseph Banks bemerkte, daher, weil die Fische, wenn sie einen weiten Weg machen wollen, auf dem Grunde des Meers fortgehn. Die Wallfische müssen, um zu athmen, bald wieder zur Oberfläche herauf steigen; und dieses benutzen die Fischer, sie zu verfolgen und zu harpuniren. Die grossen Hayfische athmen dagegen, wie alle andre Fische, die Luft im Wasser, und kommen daher nur sehr selten an der Oberfläche des Meers zum Vorschein, indem sie ihren Weg unter dem Wasser verfolgen.

Den *Knorpel*, woraus das Skelet des *Squalus peregrinus*, wie überhaupt aller Knorpelfische, besteht, hat Hr. Chevreul *chemisch untersucht*, und ich setze hierher das Resultat seiner Arbeit, welche zugleich mit der anatomischen des Hrn. de Blainville erschienen ist.

Der Knorpel dieses Fisches ist halb durchsichtig, etwas bläulich, biegsam, und läſst sich mit dem Messer in sehr dünne Blättchen schneiden. Frisch riecht er nur wenig, wenn er aber anfängt sich zu zersetzen, verbreitet er einen sehr starken Fischgeruch. Im kochenden Wasser schwillt er auf, wird durchsichtig und verschwindet darin; um sich ganz aufzulösen, bedarf indeſs 1 Gramme Knorpel 1 Litre kochendes Wasser. Durch diese Eigenschaft, sich mit Wasser zu durchdringen, so daſs er zuletzt im Wasser unsichtbar wird, ohne daſs die Theilchen

ſich trennen, zeichnet ſich der Knorpel am auffallendſten von dem Gallert und dem Eyweiſs aus. Gallert iſt ſehr auflöslich in Waſſer, Galläpfeltinktur ſchlägt ihn in Menge nieder, und beim Abdampfen wird er zum Gelée; dem Knorpel kömmt keine dieſer Eigenſchaften zu. Geronnenes Eyweiſs, das man im Waſſer kocht, ſchwängert ſich nicht mit Waſſer, und wird nicht durchſichtig, wie der Knorpel; und Galläpfeltinktur ſchlägt aus dem darüber gekochten Waſſer weiſse Flocken nieder, während ſie die Knorpelauflöſung unverändert läſst, oder höchſtens ein wenig milchig macht.

Mit Salzſäure verſetztes Waſſer löſt den Knorpel vollkommen auf, und Galläpfeltinktur coagulirt dieſe Auflöſung.

Alkohol, der über dem Knorpel gekocht wird, entzieht demſelben das Waſſer, und macht, daſs er an Umfang abnimmt, und aufhört durchſcheinend zu ſeyn. Aus dem Alkohol ſetzte ſich beim Erkalten ein Körper ab, der die Natur des Oels zu haben ſchien.

„Der Knorpel, ſagt Hr. Chevreul, beſteht im Weſentlichen aus einer thieriſchen Materie und einer Art von Oel. Die erſtere iſt vom Gallert und vom Eyweiſs völlig verſchieden, und hat viel Aehnlichkeit mit dem *thieriſchen Schleim (Mucus)*, einem Beſtandtheil, der erſt ſeit der Arbeit der HH. Fourcroy und Vauquelin über ihn, gehörig bekannt geworden iſt. Wie dieſer Schleim, ſo iſt auch die thieriſche Materie des Knorpels nur ſehr

wenig auflöslich im Waſſer; denn obſchon der Knorpel viel Waſſer und Salze (welche ſeine Auflöſung wahrſcheinlich begünſtigen) enthält, ſo wird 1 Gramme doch nur von 1 Litre Waſſer aufgelöſt. Sie löſt ſich in Säuren völlig auf, und verhärtet nicht in der Wärme. Daſs beide Körper ganz identiſch ſind, kann ich indeſs nicht behaupten; denn ich habe die thieriſche Materie des Knorpels nicht in völliger Reinheit erhalten, und die thieriſche Chemie iſt noch zu wenig vorgeſchritten, um über Fragen dieſer Art mit Beſtimmtheit zu entſcheiden.

Organiſation der Wirbelſäule in Fiſchen und andern Thieren, nach Home und Brande.

Von derſelben Natur iſt nach Hrn. Brande's chemiſcher Analyſe *) die opaliſirende, halbdurchſichtige, ſtark nach Fiſchen riechende und ſchmekende Flüſſigkeit, welche in dem von Hrn. Home anatomiſch beſchriebenen groſsen Hayfiſche in den Zwiſchenräumen zwiſchen je zwei Rückenwirbeln, in einer ſphäriſchen Höhlung enthalten iſt, die ungefähr 3 Pinten faſst. Bei dem Durchſchneiden der Wirbelſäule, als der Fiſch noch friſch war, ſprang dieſe Flüſſigkeit klar und flüſſig 4 Fuſs hoch hervor; nach 12 Tagen fand ſie ſich aber ſchon groſsentheils geleeartig coagulirt. Die Seitenwände jener kugelförmigen, intervertebralen Höhlungen ſind ligamentös

*) In den *Philoſ. Transact, for* 1809. als Anhang zu der Abhandlung Home's über die Natur der intervertebralen Subſtanz in den Fiſchen und in den vierfüſsigen Thieren, aus der die andern hier folgenden Notizen entlehnt ſind.

und elaſtiſch, 1 Zoll dick, und vereinigen mit einander die Ränder je zweier neben einander liegender, halb kugelförmig ausgehöhlter Wirbel. Die Flüſſigkeit hatte das ſpec. Gewicht 1,027, vermiſchte ſich mit dem Waſſer erſt beim Erhitzen, geronn bis 80° R. erwärmt nicht, ſondern wurde durchſichtiger, wurde von Galläpfeltinktur nicht gefärbt und von Alkohol nicht verändert, und verhielt ſich bei den vielen und mannigfaltigen Verſuchen, welche Hr. Brande mit derſelben anſtellte, „als eine Flüſſigkeit von einer beſondern Natur, die durch ihre natürlichen und urſprünglichen Eigenſchaften dem *Mucus* ähnlich iſt, unter gewiſſen Umſtänden ſich aber in Modificationen von Gallert und Eyweiſs verwandeln kann *).“ „Die Intervertebrale-Flüſſigkeit des Rochen (*Raja batis* Linn.) gleicht dem Mucus, und man findet in ihr keine Spur von Eyweiſs;“ die Menge derſelben, die Hr. Brande ſich verſchaffen konnte, war indeſs zu klein, um andre Aehnlichkeiten derſelben mit der des groſsen Hayfiſches zu unterſuchen.

Die äuſsere Hälfte der erwähnten Bänder iſt dicht und elaſtiſch, die innern Lagen derſelben haben ein minder feſtes Gewebe, ſind nur ſehr wenig elaſtiſch, und ſchwellen im Waſſer ſtark an, in-

*) Dampfte man ſie nämlich bis zur Hälfte ab, ſo trennten ſich von ihr bläulich weiſse Fäden und Häutchen, die äuſserlich und ihrer chemiſchen Natur nach unvollkommen coagulirtem Eyweiſs glichen; lieſs man die Flüſſigkeit faulen, ſo ſetzte ſie noch eine groſse Menge dieſer Fäden ab. Die übrige Flüſſigkeit zeigte mit Gerbſtoff Anweſenheit von Gallert.

dem ſie es wie ein Schwamm einſaugen. Hr. Home giebt die Abbildung dieſer Art von Gelenk, welche von allen Articulationen, die er noch in Thieren wahrgenommen hatte, abweicht, und deren Mechanismus alles, was menſchliche Kunſt hervorzubringen vermag, an Vollkommenheit übertrifft, und er vergleicht damit die Beſchaffenheit der Wirbelgelenke in andern Thieren, in denen man wegen der Kleinheit der Theile den Zweck und den Nutzen der ganzen Einrichtung bisher ſo deutlich nicht hatte wahrnehmen können.

Die Flüſſigkeit in den Intervertebral-Höhlungen kömmt, da ſie incompreſſibel iſt, dem Spiel der elaſtiſchen Bänder zu Hülfe, und bildet eine Art von Kugel, um welche die hohlen Oberflächen der Wirbel einigen Spielraum haben, und die in jede Form ſich ſchmiegt, welche die innere Höhlung annimmt. Die Elaſticität der Bänder giebt den Gelenken Feſtigkeit, ohne alle andre Stütze, und erhält die Extremitäten jedes Paars Wirbel einander genau gegenüber, ſo daſs die ganze Rückenſäule in gerader Linie erhalten wird, es ſey denn, daſs ein Muskel oder eine äuſsere Kraft ſie zu biegen ſtrebe. Wirkt ein Muskel auf die Wirbelſäule an einer Seite, ſo dehnt ſich das Band an der andern Seite des Gelenks aus, und ſobald jene Wirkung aufhört, bringt es die Wirbelſäule in die geradlinige Lage zurück. Dieſes iſt eins der ſchönſten Beiſpiele, wie in der Natur die Elaſticität gebraucht iſt, um ſtatt der Muskelkraft

zu dienen. Ist gleich der Spielraum je zweier Wirbel nur klein, so ersetzt dieses hinlänglich die Menge und die eigne Elasticität der Wirbel.

Man findet allgemein in den Fischen Höhlungen zwischen je zwei Wirbeln; sie pflegen zwar mit einem festen Gallert ausgefüllt zu seyn, dieser ist aber während des Lebens des Thiers flüssig. Davon haben sich die beiden englischen Naturforscher in der *Raja batis* Linné's überzeugt, dessen Intervertebral-Flüssigkeit Hrn. Brande dieselben Eigenschaften als die des großen Hayfisches zeigte. Die Gestalt dieser Höhlungen ist aber nicht in allen gleich. Im *Rochen* ist sie ebenfalls kugelförmig, im gemeinen *Aale* aber ist sie länglicher, und die beiden Durchmesser verhalten sich wie 3 : 4; welches offenbar die Absicht hat, die schnelle vibratorische Seitenbewegung hervorzubringen, in welche die Wirbelsäule dieses Fisches beim Schwimmen versetzt wird, und die der Aal vermöge dieser Structur lange Zeit mit Aufwand von wenig Muskelkraft aushalten kann.

Im *Störe* sind die Wirbel nichts als knorpliche Ringe, die sich einander beinahe berühren und durch elastische Bänder verbunden sind, welche aus der ganzen Wirbelsäule eine einzige Röhre bilden. In dem ganzen Innern ist diese Röhre mit einer festen, dichten, elastischen Substanz bekleidet, und enthält eine weiche, flexible, etwas elastische Substanz, und im Mittelpunkt befindet sich eine Kette von Höhlungen, die durch

kleine Oeffnungen zusammenhängen und mit einer Flüssigkeit angefüllt sind. — Eine ähnliche Einrichtung hat die Wirbelsäule der *Lamprete*.

In der ganzen Familie der *Wallfische* findet man dagegen nichts, was dieser in den übrigen Fischen so häufigen Intervertebral - Articulation ähnlich wäre. Sie bewegen sich daher im Wasser wahrscheinlich nur vermöge des Spiels ihres horizontalen Schwanzes. Die Substanz, welche in ihnen die Wirbel mit einander verbindet, ist dieselbe, als in den vierfüssigen Thieren. Der äussere Theil ist sehr fest und dicht, und besteht aus concentrischen Ringen und transversalen Fibern, welche die Lagen mit einander verbinden. Nach der Mitte zu wird sie weicher, und im Mittelpunkte findet sich eine zarte, nachgebende, unelastische geleeartige Substanz, die hier den Nuzzen der incompressiblen Flüssigkeit in den Intervertebral - Höhlen der Knorpelfische zu haben scheint.

Ganz ähnlich ist die Structur der Wirbelsäule in dem *Rindvieh*, den *Schafen*, den *Damhirschen*, dem *Affen* und dem *Menschen*; in den drei letztern scheint die Central-Substanz am dichtesten zu seyn. In dem *Schwein* und in dem *Kaninchen* findet sich in der Central - Substanz eine Höhlung mit polirten Wänden, deren Durchmesser halb so gross als der der Wirbel ist, und die eine dicke gelatinöse Flüssigkeit enthält; eine Structur, welche sich der der Fische nähert.

Ganz verſchieden von den hier beſchriebnen Structuren iſt die in dem *Alligator;* die ganze Wirbelſäule iſt in ihm regelmäſsig articulirt, die Oberflächen ſind mit Knorpeln bedeckt, und man findet das Gliedwaſſer und ein capſulaires Ligament. In der *Blindſchleiche* ſieht man zwiſchen je zwei Wirbeln eine regelmäſsig gebildete Articulation von Nuſs und Kugel, wie bei den Meſsapparaten. (Mehrere zweiſchalige Muſcheln haben ein wahres Charnier.) So finden ſich alſo, bemerkt Hr. Home, faſt alle Arten künſtlicher Articulationen, die man in Inſtrumenten und Maſchinen auszuführen verſucht hat, in den Wirbelſäulen verſchiedner Thiere.

IV.

Analyſe der Eyerſchalen

von

VAUQUELIN *).

Die Chemiker, welche von den Schalen der Eyer geredet haben, ſagen, ſie beſtünden aus kohlenſaurem Kalke, deſſen Theile durch einen thieriſchen Leim verbunden ſind. Ich ſelbſt war dieſer Meinung zufolge einer zu oberflächlichen Unterſuchung. Neuerlich habe ich indeſs bei Verſuchen, di, ich in andern Abſichten unternommen hatte, gefunden, daſs die Eyerſchale, auſser kohlenſaurem Kalke, der die Hauptmaſſe ausmacht, auch kohlenſaure Magneſia, phosphorſauren Kalk, Eiſen und Schwefel enthält.

Der leichteſte Weg, wie man ſich hiervon überzeugen kann, iſt folgender. Man löſe die Eyerſchale in ihrem natürlichen Zuſtande in Salzſäure auf, welches wegen des ſchaumartigen Aufbrauſens, das die thieriſche Materie veranlaſst, eine langweilige und ſchwierige Sache iſt. Hat man die Salzſäure, ſo gut als es geht, mit der Eyerſchale ge-

*) Ausgezogen aus den *Annales du Muſ. d'Hiſt. natur.* t. 18. von Gilbert.

fättigt, fo dampfe man die Auflöfung ab, und calcinire felbft den Rückftand fehr wenig. Löft man ihn dann in Waffer auf, fo bleibt ein graues Pulver zurück; welches *phosphorfaurer Kalk* ift, wie ich mich durch verfchiedene Verfuche überzeugt habe.

Man fetze nun zur Flüffigkeit Ammoniak in Uebermafs zu. Es erfolgt ein gelblicher flockiger Niederfchlag, der fich, nachdem man ihn gehörig gewafchen hat, ganz in Schwefelfäure auflöft. Wird diefe Auflöfung abgeraucht, der Rückftand ftark calcinirt, und wieder in Waffer aufgelöft, fo bleibt ein röthliches Pulver zurück, welches aus *Eifenoxyd* und ein wenig *fchwefelfaurem Kalk* befteht, und aus der Flüffigkeit fchiefsen beim freiwilligen Verdünften Kryftalle von *fchwefelfaurer Magnefia* an.

Diefe Verfuche fetzen, wie man fieht, das Vorhandenfeyn von phosphorfauren Kalk, von Magnefia und von Eifen in der Eyerfchale aufser allem Zweifel. Sie enthalten aber auch *Schwefel*, der indefs wahrfcheinlich an den thierifchen Körper gebunden ift, welcher die Kalktheile mit einander verbindet. Denn wenn man die Kalktheile der Schale in Säuren auflöft, fo entbindet fich kein Geruch nach Schwefel, dagegen ein fehr merklicher Geruch nach Schwefel-Wafferftoffgas, wenn man die von dem innern Häutchen befreite Schale calcinirt, wobei fich ebenfalls ein Geruch nach Blaufäure entwickelt. Ein Zeichen, dafs beim Zerftören

der thierischen Materie in der Hitze der Schwefel sich mit dem Kalk verbindet, und Schwefelkalk entsteht, den die Säuren zersetzen, wenn man die Schalen auflöst. Die Auflösung der calcinirten Eyerschalen in Salzsäure wird klar, wenn man sie sogleich, nachdem sie gebildet worden, filtrirt, und setzt nach einiger Zeit blausaures Eisen ab.

Daſs die Magnesia in der Eyerschale an Kohlensäure und nicht an Phosphorsäure gebunden sey, vermuthe ich nach einem Versuche, der dieses indeſs nicht mit Gewiſsheit darthut.

Das *innere Häutchen der Eyerschale* scheint von der Natur des Eyweiſsstoffs zu seyn; wenigstens löst es sich willig in kaustischem Kali auf, ohne Ammoniak zu erzeugen. Säuren schlagen weiſse Flocken aus dieser Auflösung nach Art des Eyweiſses nieder, unter Entbindung eines Geruchs nach Schwefel-Wasserstoffgas.

Ich habe auf dieselbe Art *Austerschalen* analysirt, und auch in ihnen phosphorsauren Kalk, Eisen und Magnesia, letztere jedoch in weit geringerer Menge als in den Eyerschalen, gefunden. Der aus Austerschalen gebrannte Kalk kann folglich nicht so gut seyn, als der aus Kalkstein.

Bei diesen Versuchen hatte ich eine Analyse der Eyerschalen nicht zur Absicht, sondern suchte in ihnen blos nach Blasensteinsäure *(acide urique)*, um aus der Gegenwart derselben meine Meinung beweisen zu können, daſs der kohlensaure Kalk

der Eyerschalen aus dem Harn der Vögel herrühre. Dieses war indess umsonst, und ich habe durch alle Mittel, welche die Chemie in ihrer Macht hat, keine Spur von Blasensteinsäure in der Eyerschale aufzufinden vermocht.

Da indess doch alles darauf hindeutet, dass der kohlensaure Kalk in den Vögeln, die dessen zu den Eyern, welche sie legen, eine Menge bedürfen, so gut als die Blasensteinsäure, durch die Wirkung der Nieren gebildet wird, so muss man schliessen, dass in den Vögeln der kohlensaure Kalk von irgend einem Organe, das die Blasensteinsäure zurückstösst, von dieser getrennt, und abgesondert fortgeführt werde. Denn ginge nicht irgend so etwas in dem Körper der Vögel vor, so müsste die Blasensteinsäure, welche nicht viel auflöslicher als der kohlensaure Kalk ist, sich mit diesem zugleich absetzen, und in den Schalen der Eyer zu finden seyn. Es sind also noch einige interessante physiologische Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen, um zu entdecken, ob der kohlensaure Kalk der Eyerschalen in den Nieren der Vögel wirklich erzeugt, und auf welchem Wege er aus ihnen zu den Eyerstöcken geführt wird.

V.

PROGRAMM

der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem auf das Jahr 1812.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften hielt zum 59sten Male ihre Jahres-Sitzung am 23. Mai. Der präsidirende Director, Hr. D. J. Canter Camerling, eröffnete diese Sitzung, und der Secretair der Gesellschaft stattete ihr einen Bericht über das ab, was für sie, seit der letzten Jahres-Sitzung, eingegangen war.

PHYSIKALISCHE WISSENSCHAFTEN.

I. Es hatten sich mehrere Bewerber um die physikalischen Preise gefunden, welche in der jetzigen Sitzung zuerkannt werden sollten:

1. Eine französisch geschriebene Abhandlung mit dem Motto: *si l'alteration de l'air* — war zur Beantwortung folgender Preisfrage eingegangen; „*Da die Versuche und Beobachtungen der Physiker in den neuesten Zeiten gezeigt haben, dass die Menge von Sauerstoffgas, welches die Pflanzen aushauchen, keineswegs hinreicht, um in der Atmosphäre alles Sauerstoffgas, das durch Athmen der Thiere, durch Verbrennen, Absorbiren u. s. f. verzehrt wird, wieder zu ersetzen, so frägt man, durch welche andere Wege das Gleichgewicht zwischen den Bestandtheilen der Atmosphäre beständig erhalten wird?*" —

Die Gesellschaft fand die in dieser Abhandlung aufgestellte Meinung zu wenig begründet, um dem Verfasser den Preis ertheilen zu können, und *wiederholt* daher diese Frage, um sie vor dem 1. *Januar* 1814. beantwortet zu sehen.

2. Die Preisfrage: *„ob sich an unserer Küste Gradirhäuser zur Salzbereitung möchten mit Vortheil errichten lassen, und wie in diesem Fall ein Versuch mit einer solchen Anlage zu machen sey, der Oertlichkeit und den Umständen, wie sie hier sind, entsprechend?“* hatte zwei Beantwortungen erhalten, die eine in deutscher, die andere in holländischer Sprache, beide mit lateinischen Devisen *(ratione et experientia* und *ora et labora).* Die Gesellschaft verkennt zwar in der erstern nicht Talent und Kenntniss, findet sie aber wegen Mangel des Verf. an Localkenntniss zu wenig genügend, um ihr den Preis zuerkennen zu können. Sie *wiederholt* daher diese Frage für eine *unbestimmte* Zeit.

3. Auf die Frage: *„in wie weit man, nach den neuesten Fortschritten der Pflanzen-Physiologie, die Art kennt, wie die nach Verschiedenheit des Bodens verschiednen Düngmittel die Vegetation der Pflanzen befördern, und was daraus für die Wahl des Düngers und für die Urbarmachung unbebauter und dürrer Ländereyen folgt?“* waren zwei Abhandlungen eingegangen, eine deutsche mit der Devise *der liebe Gott* . . . und eine holländische mit der Devise *Hier betaalt*. . . . Die erste ist nicht ohne Verdienst, der Verfasser hat aber auf das, wonach gefragt wird, zu wenig geantwortet. Man *verlängert* daher den Bewerbungs-Termin bis zum 1. *Januar* 1814.

4. Auf die Frage; *„Aus welchem Grunde giebt Kalk, der aus Kalksteinen gebrannt wird, einem Gemäuer im Ganzen mehr Festigkeit und Dauer, als Kalk aus Muscheln, und durch welche Mittel liesse sich der Muschelkalk verbessern?“* waren zwei holländische Antworten eingegangen, die aber beide sehr wenig Werth haben. Die Frage wurde *wiederholt*, und man verlangt sie vor dem 1. *Januar* 1814 beantwortet zu sehen.

5. Die einzige in deutscher Sprache geschriebene Antwort, welche auf die Preisfrage eingekommen ist: *„In wie weit läst sich die Lehre Harvey's noch jetzt vertheidigen, dass die Thiere aus präexistirenden Eyern und die Pflanzen nur aus Saamenkörnern entstehen? Welches sind im Gegentheil die hauptsächlichsten Beobachtungen, aus denen erhellt, dass es Thiere und Pflanzen giebt, die auf eine andere Art entstehen?“* erkennt die Gesellschaft des Preises für würdig und ertheilt ihr die goldne Medaille, 30 Ducaten werth. Nach Oeffnung des geschlossnen Zettels fand sich, dass Hr. *C. L. Lüderssen*, Med. Doct. zu *Braunschweig*, der Verfasser derselben ist.

6) Gleichfalls eine Abhandlung in deutscher Sprache mit dem Motto: *Plantae quae* — war auf die Preisfrage eingelaufen: *„In welchem Zusammenhange stehen die äussere Struktur und die chemische Zusammensetzung der Pflanzen? Sind die natürlichen Geschlechter der Pflanzen durch chemische Charaktere von einander zu unterscheiden, und durch welche? und könnten diese vielleicht dazu dienen, die natürlichen Geschlechter der Pflanzen mit mehr Sicherheit zu bestimmen und von einander*

zu unterscheiden?" Die Gesellschaft schätzt die Gelehrsamkeit, welche der Verfasser zeigt, findet aber, dafs er den Gegenstand zu wenig aufgehellt hat, um seiner Arbeit den Preis zuerkennen zu können.

7. Endlich war auch eine deutsch geschriebene Abhandlung eingegangen auf die Frage: *„Hat man in der Zoologie schon genug Fortschritte gemacht, um ein anderes System einzuführen, das auf keinen willkührlichen Annahmen beruht und jedem andern durch die Unveränderlichkeit und Einfachheit der Kennzeichen vorzuziehen ist, und deshalb verdiente allgemein angenommen zu werden? — Welches sind, im Fall einer bejahenden Antwort, die Grundsätze, auf die dieses System sich stützt? — Im Fall einer verneinenden Antwort, welchem der vorhandenen Systeme gebührt nach dem jetzigen Zustande der Wissenschaft der Vorzug, und wie liessen sich die oben erwähnten Schwierigkeiten überwinden?"* Die Gesellschaft erkannte dieser Abhandlung die goldne Medaille als Preis zu. Ihr Verfasser ist *J. P. Willbrand,* Professor der Anatomie, Physiologie, vergleichender Anatomie und Naturgeschichte zu *Giessen.* Die Frage war im Jahr 1808 von dem Prof. Bakker zu Gröningen vorgeschlagen worden, und ihm wird, dem Beschlufs der Gesellschaft von 1808 zu Folge, die silberne Medaille der Gesellschaft angeboten.

II. Aufser den eben angezeigten *wiederholt* die Gesellschaft noch folgende Preisfragen, für die die Bewerbung zu Ende gegangen war, und setzt für sie ebenfalls den

Concurrenztermin auf den 1. Januar 1814.

1. *In wie weit hat die Chemie die nähern und die entferntern Bestandtheile der Pflanzen, beson-*

ders derer, die zur Nahrung dienen, kennen gelehrt; und in wie weit läſst ſich daraus durch Verſuche und aus der Phyſiologie des menſchlichen Körpers finden, welche Pflanzen für den menſchlichen Körper die zuträglichſten ſind, im geſunden Zuſtande und in dem einiger Krankheiten?

2. Da es ſcheint, die Secretion der Milch werde bei den Kühen durch die Stallfütterung mit Kartoffeln, Mohrrüben oder Runkelrüben vermehrt, ſo wünſcht die Geſellſchaft, *daſs man durch Verſuche und Beobachtungen ausmache:* a) *ob die Milch der Kühe wirklich durch die erwähnten Nahrungsmittel vermehrt wird, und unter welchen Umſtänden dieſes Statt findet?* b) *Wie dieſe Nahrungsmittel am vortheilhafteſten zu verfüttern ſind?* c) *ob dadurch die Beſchaffenheit der Milch verändert wird, und wie im Allgemeinen, und insbeſondere in Hinſicht der Beſchaffenheit und der Menge des Rahms und der Butter, die die Milch geben kann?*

3. Da die antiſeptiſche Eigenſchaft des Kochſalzes nicht von dem ſalzſauren Natron allein, ſondern auch von der ſalzſauren Magneſia, die ſich darin befindet, abzuhängen ſcheint, ſo verlangt die Geſellſchaft durch Verſuche beſtimmt zu ſehen: a) *In welchem Verhältniſſe die antiſeptiſche Kraft dieſer beiden Salze zu einander ſteht?* b) *Nach welchem Verhältniſſe beide zu vermengen ſind, um die Fäulniſs möglichſt lange abzuhalten, ohne daſs die zu erhaltenden Körper dadurch einen unangenehmen Geſchmack annehmen?* c) *Ob es Fälle giebt, in welchen es vortheilhafter iſt, ſich bloſs der ſalzſauren Magneſia zu bedienen, beſonders bei Expeditionen nach heiſseren Gegenden.*

4. *Sollten sich in diesem Lande Salpeterpflanzungen mit Vortheil anlegen lassen, besonders an Orten, wo das Wasser mit mehrern durch Fäulniss thierischer Körper entstandnen Stoffen geschwängert ist? Und welche Regeln hätte man in diesem Fall bei Anlagen dieser Art zu befolgen?*

5. *Was kennen wir aus unzubestreitenden Beobachtungen von der Natur der leuchtenden Meteore oder derer, die das Ansehen von Feuer haben, (mit Ausnahme des Blitzes,) welche sich von Zeit zu Zeit in der Atmosphäre zeigen. In wie weit lassen sie sich aus bekannten Versuchen erklären, und was ist in dem, was die Physiker in den neuesten Zeiten von ihnen behauptet haben, noch unerwiesen oder zweifelhaft?*

6. *Läfst sich durch nicht-zu-bestreitende Versuche beweisen, dass die wie Metall aussehenden Substanzen, die man aus den Alkalien dargestellt hat, wahre Metalle sind? Oder giebt es hinreichende Gründe, sie für Hydrure zu erklären, die durch Verbindung von Wasserstoff mit den Alkalien entstehen? Welches ist die sicherste und vortheilhafteste Art, diese Substanzen aus den Alkalien mittelst hoher Hitzegrade in beträchtlicher Menge darzustellen?*

7. *Was ist von den chemischen Erklärungen, die man von den electrischen Erscheinungen zu geben versucht hat, zu halten? Giebt es unter ihnen einige, die auf hinlängliche Versuche gegründet sind, oder sich durch neue Versuche begründen lassen? Oder sind sie alle für nicht bewiesene Hypothesen zu halten, die man ohne gültige Gründe angenommen hat?*

III. Für gegenwärtiges Jahr giebt die Gesellschaft 6 *neue physikalische Preisfragen* auf, und setzt für sie den

Concurrenz-Termin bis zum 1. *Januar* 1814.

1. Da häufig, besonders in den Militair-Lazarethen, der augenblicklich sich äussernde und schnell um sich greifende *Brand* vorkommt, welchen man den *Hospital-Brand (Gangraena nosocomialis)* genannt hat, der fast alle Verwundete, die in demselben Saale liegen, plötzlich ergreift und wegrafft, ungeachtet der kräftigsten Gegenmittel, deren man sich in andern Arten von Brande mit dem besten Erfolge bedient, und da man die Ursache dieses Brandes nicht begreift, so frägt man: *„Läſst sich die Beschaffenheit oder Zusammensetzung der atmosphärischen Luft, welche die Ursache dieses Hospital-Brands ist, durch physikalische oder chemische Mittel entdecken? und ist dieses der Fall, wie ist die atmosphärische Luft beschaffen, die den Hospital-Brand verursacht? und durch welche Mittel läſst sie sich vorbeugen, und läſst sich ihr am besten und am schnellsten abhelfen, wenn sie Statt findet?"* Die Gesellschaft wünscht, daſs aus der Beantwortung dieser Frage die Grundlage zur Theorie und zur Praxis des Hospital-Brands hervorgehe, da man die Behandlung dieser Krankheit oft auf sehr verschiedene und auf eine entgegengesetzte Weise versucht hat.

2. Die *Braunfische (Marsouins)* werden an unsrer Küste und in den Mündungen unsrer Ströme immer zahlreicher; sie geben ein vortreffliches Oel, sind aber wegen der Schnelligkeit, mit der sie sich bewegen, sehr schwer zu erlegen. Die Gesellschaft frägt daher: *„Was weiſs man von der Naturgeschichte und besonders von der Lebensweise und der Nah-*

rung dieſer Thiere? und laſſen ſich daraus Verbeſſerungen der Art, ſie zu fangen, ableiten?

3. *Welches Vorkommen haben die Lager Eiſenoxyds, die ſich in einigen Departements von Holland finden? Woher entſtehen ſie? Welchen Nachtheil bringen ſie den Bäumen und den Pflanzen, die man auf einem Boden zieht, der Eiſenoxyd enthält, und wie weicht man demſelben aus oder verbeſſert ihn? Und läſst ſich dieſes Oxyd zu etwas anderem brauchen, als zum Eiſenſchmelzen?*

4. *Worin liegt der Grund des Mattwerdens (het weer) des Glaſes, wenn es eine Zeit lang der Luft und der Sonne ausgeſetzt geweſen iſt? und welches ſind die ſicherſten Mittel, dieſer Veränderung des Glaſes zuvor zu kommen?*

5. *Woher rührt das Kali, das ſich in der Aſche der Bäume und der Pflanzen findet? Iſt es ein Product der Vegetation, das ſchon vor dem Verbrennen in den Pflanzen vorhanden iſt, oder entſteht es durch das Verbrennen? Von welchen Umſtänden hängt die Menge des Kali ab, das man aus den Pflanzen erhält, und was läſst ſich daraus folgern, um auch in unſerm Vaterlande Kali mit mehr Vortheil zu erhalten?*

6. *Bis zu welchem Punkte iſt man jetzt in der chemiſchen Kenntniſs der unmittelbaren Beſtandtheile der Pflanzen gelangt? Giebt es unter denen, die man bis jetzt für verſchieden hielt, einige, die vielmehr Modificationen deſſelben Beſtandtheils ſind? oder gehen manchmal Umwandlungen eines Beſtandtheils in einen andern vor? Was hat die Erfahrung bis jetzt hierüber genugſam dargethan,*

was muſs man dagegen als zweifelhaft anſehen? Und welche Vortheile laſſen ſich aus den Fortſchritten ziehn, die man in der Kenntniſs der unmittelbaren Beſtandtheile der Pflanzen in den letzten Jahren gemacht hat?

IV. Für folgende 18 ſchon aufgegebene Fragen läuft der Bewerbungs-Termin ab

mit dem 1ten Januar 1813.

1. *Was hat die Erfahrung hinlänglich bewährt, in Hinſicht der Reinigung verdorbnes Gewäſſers und anderer unreiner Subſtanzen durch Holzkohlen? In wie weit läſst ſich nach chemiſchen Grundſätzen die Art erklären, wie hierbei die Holzkohle wirkt? und welcher weitere Nutzen läſst ſich daraus ziehn?*

2. „*Läſst ſich aus dem, was wir von den Beſtandtheilen der Nahrungsmittel der Thiere wiſſen, der Urſprung der entfernten Beſtandtheile des menſchlichen Körpers, beſonders der Kalkerde, des Natrons, des Phosphors, des Eiſens u. a. genügend erklären? Wenn dieſes nicht der Fall iſt, kommen ſie auf einem andern Wege in den thieriſchen Körper, oder giebt es Erfahrungen und Beobachtungen, denen zu Folge man annehmen darf, daſs wenigſtens einige dieſer Beſtandtheile, ob ſie ſich gleich durch Mittel der Chemie weder zuſammenſetzen noch zerlegen laſſen, doch durch eine eigenthümliche Wirkſamkeit der lebenden Organe erzeugt werden?*“ Im Fall man ſich in der Beantwortung für dieſe letzte Meinung erklären ſollte, ſo wird es hinreichen, wenn man die Erzeugung auch nur eines einzigen dieſer Grundſtoffe evident darthut.

5. Die Windmühlen ſind eine der nützlichſten, ja der unentbehrlichſten Maſchinen für den vorzüg-

lichſten Theil dieſes Königreichs, und auf die Vollkommenheit derſelben beruht zum Theil die der holländiſchen Technologie. Dieſes veranlaſst die Geſellſchaft zu fragen: „*Welche Lage muſs das Seegeltuch auf den Latten der Flügel in verſchiedner Entfernung von der Achſe gegen die Ebne haben, in der die Flügel ſich bewegen, damit der Effect der Mühle der gröſste ſey?*“ Die Geſellſchaft wünſcht 1) eine Skizze der vorzüglichſten bei den Mühlenbauern gebräuchlichen Arten, die Latten an den Flügeln zu ſtellen; 2) eine Vergleichung dieſer Stellungen unter einander, und beſonders mit den Flügeln *van Dijl's*, die ſeit einigen Jahren octroyirt ſind; 3) einen auf einer genauen Theorie gegründeten, und durch Verſuche bewährten Beweis, welche Stellung von allen die beſte iſt.

4. *Aus welchem Grunde wird der Wachsthum der Pflanzen durch den Regen weit mehr befördert, als durch das Begieſsen mit Regenwaſſer, mit Fluſs-, Quell- oder Teichwaſſer? Läſst ſich nicht durch irgend ein Mittel, dieſen Wäſſern die Eigenſchaft des Regenwaſſers die Vegetation zu beſchleunigen mittheilen, und welches ſind dieſe Mittel?*

5. Ungeachtet der Fortſchritte, welche man in den letzten Jahren in der chemiſchen Zerlegung der Pflanzen gemacht hat, kann man ſich auf die Reſultate derſelben nicht ganz verlaſſen, denn nicht ſelten weichen dieſe bei Analyſen, die auf gleiche Art und mit Sorgfalt gemacht ſind, bedeutend von einander ab. Da indeſs unſere Kenntniſs von der Natur der Pflanzen, ihren gröſsern oder geringern Nutzen als Nahrungsmittel, und ihre mediciniſchen Kräfte groſsentheils auf ſie beruht, ſo verſpricht die Geſellſchaft

ihre gewöhnliche goldne Medaille *demjenigen, der durch ältere oder neue Verſuche (die ſich beim Wiederholen als genau bewähren), der chemiſchen Analyſe der Pflanzen den höchſten Grad der Vollkommenheit giebt, und die beſte Anleitung zur chemiſchen Analyſe der vegetabiliſchen Materien einreicht, welche für jedem Fall den leichteſten Weg zeigt und die mehrſte Sicherheit giebt, ſo daſs die Proceſſe bei gleicher Sorgfalt immer gleiche Reſultate geben.*

6. Um die Ungewiſsheit zu vermeiden, welche in der Wahl gewiſſer Arten von Weineſſig zu verſchiednem Gebrauche herrſcht, z. B. zu den Speiſen, als antiſeptiſches Mittel, zu verſchiednen Fabrikgebrauch u. ſ. w., und um nach feſten Grundſätzen den Handel mit Weineſſig verbeſſern zu können, wird verlangt zu wiſſen: A) *Welches ſind die Eigenſchaften und Beſtandtheile der verſchiednen bei uns gebräuchlichen, einheimiſchen und ausländiſchen Arten von Weineſſig, und wie läſst ſich die verhältniſsmäſsige Stärke derſelben auf eine leichte Art beſtimmen, ohne dazu bedeutender chemiſcher Vorrichtungen zu bedürfen?* B) *Welche Arten von Weineſſig ſind, chemiſchen Verſuchen zu Folge, für die ſchicklichſten zu dem verſchiednen Gebrauch zu halten, den man vom Weineſſig macht? und was folgt daraus für die Vervollkommnung des Handels mit Weineſſig?*

7. *Welches iſt der wahrſcheinliche Urſprung des ſogenannten* S p e r m a C e t i? *Läſst ſich dieſe Subſtanz vom Wallfiſchöle trennen, oder läſst ſie ſich darin erzeugen, und würde dieſe Erzeugung vortheilhaft ſeyn?*

8. *Welche Arten von Gräsern geben auf sandigen, lehmigen und sumpfigen Wiesen das nahrhafteste Futter für Rindvieh und Pferde? und wie lassen sie sich am besten auf diesen Wiesen statt der minder nützlichen Pflanzen anbauen und vermehren?*

9. *In wie weit läßst sich über die Fruchtbarkeit des Bodens, er sey bebaut oder liege wüst, aus den von Natur auf ihm wachsenden Pflanzen urtheilen? und wie weit können diese als Kennzeichen von dem dienen, was man zur Verbesserung des Bodens zu thun hat?*

10. *Was weiss man von der Erzeugung und der Lebensweise der Fische in Flüssen und in stehenden Gewässern, besonders der Fische, die uns als Nahrungsmittel dienen? und was hat man dem zu Folge zu thun und was zu vermeiden, um die Vermehrung der Fische zu begünstigen?*

11. *Was ist Wahres an allen den Anzeigen der bevorstehenden Witterung oder der Witterungsveränderungen, welche man aus dem Flug der Vögel, aus dem Schreien der Vögel oder anderer Thiere, und was man sonst an verschiednen Thieren in dieser Hinsicht bemerkt hat, hernehmen will? Hat die Erfahrung in diesem Lande irgend eins derselben oft genug bestätigt, dass man sich darauf verlassen kann? Was ist im Gegentheil darin zweifelhaft oder durch die Erfahrung widerlegt? und in wie weit läßst sich das, was man beobachtet hat, aus dem erklären, was man von der Natur der Thiere weiss?* — Die Gesellschaft wünscht blos alles, was die Erfahrung in dieser Hinsicht über Thiere, die in diesem Lande einheimisch sind, oder

die man manchmal bei uns sieht, gelehrt hat, zusammengestellt zu sehn, damit die Antwort für die Einwohner dieses Landes vorzüglich von Nutzen sey.

12. *Welches sind die Bestandtheile des Safts derjenigen Runkelrüben, die man für die besten zur Syrup- und zur Zucker-Bereitung hält? ist ihr zuckrig-schleimiger Bestandtheil ein Princip eigner Art, oder wahrer Zucker an irgend eine andere Materie gebunden? Giebt es, im ersten Fall, chemische Mittel, einen Theil des zuckrigen Schleims in wahren Zucker zu verwandeln? Und welche Eigenschaften hat, im zweiten Fall, die mit dem Zucker verbundne Materie, und wie läßt sie sich von dem Zucker so scheiden, daß der zurück bleibende Syrup zum häuslichen Gebrauche tauglich bleibe?*

13. *Besteht das farbige Satzmehl, welches man Indigo nennt, stets aus denselben Bestandtheilen, so daß die Farben-Verschiedenheit der verschiednen im Handel vorkommenden Arten allein von fremdartigen Beimischungen herrührt? Wenn dieses nicht der Fall ist, worin unterscheidet sich die Zusammensetzung dieser verschiednen Arten? Oder ist es der Fall, welches sind jene fremdartigen Theile, und wie lassen sie sich von dem färbenden Theile trennen? Ist endlich das farbige Satzmehl aus der Indigopflanze von derselben Natur, als das im Waid vorhandene?*

14. Da die gewöhnliche Tinte nach einiger Zeit blaß wird, und sich durch Säuren auslöschen läßt, so frägt man: „*Wie läßt sich Tinte machen, die der Einwirkung der Luft und der Säuren (besonders der verdünnten Salpetersäure, der oxygenirten Salz-*

säure, dem Sauerkleesalz u. d. m.) widersteht und nicht schwächer von Farbe wird?" Die Gesellschaft wünscht, dass man nicht bloss die Zusammensetzung unauslöschlicher Tinte beschreibe, sondern zugleich ihre Eigenschaften nach chemischen Grundsätzen erkläre.

15. Obschon das Begraben von Todten in Kirchen und neben bewohnten Oertern dadurch von sehr schädlichen Folgen seyn kann, dass sich Gasarten, welche durch die Fäulniss hervorgebracht werden, in der Atmosphäre umher verbreiten, so ist nichts desto weniger gewiss, dass die Gefahr durch die Zersetzung, welche ein grosser Theil dieser luftförmigen Ausflüsse gleich nach ihrer Erzeugung leidet, gar sehr vermindert wird. *Es wird daher gefragt, durch welche Mittel es sich möge bewirken lassen, dass alle diese entstehenden Gasarten in der Erde zersetzt werden, ohne in die Luft aufzusteigen, um auf diese Art für die Lebenden alle Gefahr abzuwenden, welche aus dem Begraben neben bewohnten Oertern entstehen kann?*

16. *Was weiss man von dem Auslaufen des Saftes einiger Bäume und Sträucher im Frühjahr, wie z. B. der Weinrebe, der Pappel, der Esche, des Ahorns und anderer? was läſst sich darüber durch ferneres Beobachten lernen? welche Folgerungen kann man daraus über die Ursache des Ansteigens des Saftes in den Bäumen und Pflanzen ziehn, — und welche für die Baumzucht nützliche Belehrungen lassen sich aus den Fortschritten der Wissenschaft in Hinsicht dieses Gegenstandes ziehn?*

17. *Welche Vortheile bringen in diesem Lande Frost und Schnee dem Anbau nützlicher Pflanzen?*

Was läſst ſich thun, um ihren wohlthätigen Einfluſs zu vermehren; und welche Vorſichtsmaaſsregeln hat man aus Erfahrung als die beſten kennen gelernt, um der Gefahr vorzubeugen, welche ſtarker Froſt Bäumen und Pflanzen droht?

18. *Ein genauer Catalog aller wirklich einheimiſchen, und nicht bloſs hierher verſetzten, Säugthiere, Vögel und Amphibien dieſes Landes, mit ihren verſchiednen Namen in den verſchiednen Theilen der Republik, ihre generiſchen und ſpecifiſchen Charaktere nach Linné, und eine Hinweiſung auf die beſte bekannte Abbildung eines jeden.*

V. *Phyſikaliſche Preisfragen, aufgegeben auf unbeſtimmte Zeit.*

1. *Was hat die Erfahrung über den Nutzen einiger dem Anſcheine nach ſchädlicher Thiere, beſonders in den Niederlanden, gelehrt, und welche Vorſicht muſs deshalb in ihrer Vertilgung beobachtet werden?*

2. *Welches ſind die ihren Kräften nach bis jetzt wenig bekannten einheimiſchen Pflanzen, die in unſern Pharmacopöen gebraucht werden, und ausländiſche erſetzen könnten?* Abhandlungen, welche hierüber der Geſellſchaft eingereicht werden, müſſen die Kräfte und Vortheile dieſer einheimiſchen Arzneimittel nicht mit Zeugniſſen bloſs von Ausländern, ſondern auch mit Beobachtungen und Verſuchen, die in unſern Provinzen angeſtellt ſind, belegen.

3. *Welcher bisher nicht gebrauchten einheimiſchen Pflanzen könnte man ſich zu einer guten und wohlfeilen Nahrung bedienen, und welche nahrhafte ausländiſche Pflanzen könnte man hier anbauen?*

4. *Welche bisher unbenutzte einheimische Pflanzen geben zu Folge wohl bewährter Versuche gute Farben, die sich mit Vortheil in Gebrauch setzen liessen? und welche exotische Farbenpflanzen liessen sich auf wenig fruchtbarem oder wenig bebautem Boden dieser Republik mit Vortheil ziehn?*

5. *Was weiss man bis jetzt über den Lauf oder die Bewegung des Safts in den Bäumen und andern Pflanzen? Wie liesse sich eine vollständigere Kenntniss von dem erlangen, was hierin noch dunkel und zweifelhaft ist? Und führt das, was hierin durch entscheidende Versuche gut bewiesen ist, schon auf nützliche Fingerzeige für die Kultur der Bäume und Pflanzen?*

Preisfragen aus der Philosophie.

Auf die Frage *nach den Ursachen der Uneinigkeit der Philosophen über die ersten Principe der Moral, indess sie doch in den Folgerungen, und in den Pflichten, welche durch dieselbe begründet werden, übereinstimmen?* sind 4 Beantwortungen eingelaufen, drei in deutscher und eine in holländischer Sprache, deren Motto's mit den Worten anfangen: A) *Ingeniorum* . . ., B) *Reperire* . . ., C) *Brevis* . . ., D) *Quelles.* — Die Gesellschaft urtheilte, die Frage sey am besten beantwortet worden, in der Abhandlung B), und spricht ihr die goldne Medaille zu. Bei dem Eröffnen des versiegelten Zettels fand sich, dass der Dr. J. C. F. Meister, Prof. d. Rechte zu Frankfurt an der Oder, der Verfasser ist. Dem Professor Cras zu Amsterdam, der die Frage im Jahr 1808 vorgeschlagen hatte, wird die silberne Medaille von der Gesellschaft angeboten.

Wiederholt wird folgende Frage, deren Bewerbungstermin abgelaufen ist, und der neue *Concurrenz-Termin* bis zum *1sten Januar* 1814 offen gelassen:

„Es ist eine allgemein bekannte Maxime, *die Weisheit der Völker zeige sich in ihren Sprichwörtern,* und es scheint für die Anthropologie und für die philosophische Politik sehr interessant zu seyn, dem Einflusse nachzuspähen, den die Sprichwörter auf die intellectuelle und moralische Civilisation einer Nation, und diese umgekehrt auf die Sprichwörter gehabt haben. Die Gesellschaft wünscht daher *eine philosophische Uebersicht der gemeinsten und nationalsten holländischen Sprichwörter, und eine so viel als möglich historische Nachweisung des gegenseitigen Einflusses dieser Sprichwörter auf die Civilisation und den Charakter der Nation, und dieser auf die Sprichwörter zu erhalten.* Es kömmt darauf an, diesen Gegenstand unmittelbar auf die holländische Nation anzuwenden.“

Literarische und antiquarische Preisfragen.

1. Eine deutsch geschriebene Abhandlung mit der Devise: *Die Sprache werd ein Proteus* . . ., ist als Beantwortung auf die Preisfrage eingegangen: „*Da die Sprachen von einem angeblichen Zufall eben so wenig abhängen, als sie nicht völlig willkührlich sind, durch Vergleichung mehrerer derselben, und besonders der Alten, darzuthun: 1) Welches die allgemeinen Züge und die vornehmsten Eigenschaften sind, die sich in den mehrsten Sprachen wiederfinden? 2) Welches die vornehmsten Verschiedenheiten sind?* und 3) *welches die Quellen der allgemeinen Uebereinstimmung und die Gründe der Verschiedenheiten sind, aus denen sich die Mannigfaltigkeit der Sprache ableiten und erklären läßt?*“ Die Gesellschaft erkennt die Gelehrsamkeit des Verf. an, findet aber die Abhandlung, welche in einer andern Absicht geschrieben zu seyn scheint, der Frage zu wenig entsprechend. Sie beschliesst den Bewerbungs-Termin bis auf *eine unbestimmte Zeit zu verlängern.*

2. Auf die Frage: *„Sind Uebersetzungen der alten Griechen und Römer, besonders ihrer Dichter, in unsere Sprache von Nutzen? Welchen Nutzen bringen sie, und wie müssen sie beschaffen seyn, um am nützlichsten zu seyn?“* sind drei Antworten eingegangen, eine lateinische *Nil sub sole perfectum*, eine deutsche *Non desinat* . . . und eine holländische *Hoc est* . . . Der Preis liess sich keiner unter ihnen zuerkennen; denn sind sie gleich nicht ohne Verdienst, so beschäftigen sie sich doch hauptsächlich nur damit, die Nützlichkeit des Studiums der alten lateinischen und griechischen Schriftsteller darzuthun, wonach nicht gefragt worden ist. Es wurde beschlossen, die Frage zu *wiederholen* und den *Bewerbungs-Termin bis zum 1sten Januar* 1814 offen zu lassen.

3. Die Gesellschaft fügt folgende *neue Preisfrage* hinzu, für die sie den *Concurrenz-Termin* ebenfalls auf den *1sten Januar* 1814 setzt:

a) *Was läſst sich mit der mehrsten Wahrscheinlichkeit von dem Brennspiegel denken, durch den Archimedes, nach mehrern Schriftstellern, eine römische Flotte in einer gewissen Entfernung in Brand gesteckt haben soll?* b) *Im Fall ein solcher Brennspiegel wirklich vorhanden gewesen ist, ist es wahrscheinlicher, daſs er aus Glas, oder, wie Büffon will, aus Stahl bestanden habe?* c) *Wenn der Brennspiegel von einem andern erfunden ist, was läſst sich von dem Erfinder und von der Zeit der Erfindung ausmitteln?*

Man macht hierbei darauf aufmerksam, daſs Livius l. XXIV, 34, zwar von dem Scharfsinne Archimedes auch in der Kriegs-Mechanik redet, und wie er ihn gegen die Flotte des Marcellus angewendet habe, aber nicht ein Wort von diesem Brennspiegel sagt; daſs Polybius und Plutarch in dem Leben des Marcellus desselben nicht gedenken; und daſs Keppler und Decartes an die Erzählung nicht glauben; daſs dagegen Galen, Eustathius, Lucian, Anthemius, Vitellio und Tzetzes davon, als von einer ausgemachten Thatsache reden, und daſs Zonaras erzählt, auch Proclus habe im J. 514

eine vor Conſtantinopel liegende Flotte mittelſt eines Brennſpiegels angeſteckt, wobei er hinzufügt, daſs der Hiſtoriker Dion daſſelbe von Archimed erzähle. Die Möglichkeit der Sache hat Buffon dargethan in ſeiner *Hiſt. natur. gener. et part. ſerv. de ſuite à l'hiſt. de la terre.* Weder die Erklärungen Dupuis in ſeiner Ausgabe der Fragmente des Anthemius, noch die Peyrard's am Ende ſeiner Ausgabe der Werke Archimed's im J. 1807, entſcheiden die Frage.

Für die folgenden ältern Fragen geht der Bewerbungs-Termin zu Ende

mit dem 1. Januar 1813.

4. Da es keine raiſonnirende antiquariſche Beſchreibung der alten Begräbniſs-Monumente im Departement der Drenthe und im Herzogthum Bremen, die man *Hunnenbedden* nennt, giebt, ſo frägt die Geſellſchaft: *Von welchen Völkern rühren die Hunnenbedden her? zu welcher Zeit läſst ſich annehmen, daſs ſie dieſe Gegenden bewohnten?* Da die Geſchichte über dieſe Monumente keine genügende Aufklärung giebt, ſo wünſcht die Geſellſchaft: 1) daſs man ſie mit ähnlichen Monumenten vergleiche, die man in Groſsbritannien, Dänemark, Norwegen, Deutſchland, Frankreich und Ruſsland findet; 2) daſs man die Grabſteine, die Urnen, die Waffen, die Zierrathen und das Opfergeräth, welche in dieſen Hunnenbedden liegen, mit den Urnen, Waffen, und ähnlichen Geräthen vergleiche, die man in den Grabſtätten der alten Deutſchen, Galier, Slaven, Hunnen und andrer nordiſchen Völker, über welche Pallas mehrere Partikularitäten giebt, gefunden hat. Die Geſellſchaft ſetzt auf eine genügende Antwort die goldne Medaille und einen auſserordentlichen Preis von 30 Dukaten.

5. Es wird verlangt, *daſs man aus den Schriften der alten Griechen und Römer nachweiſe, welche Kenntniſſe über Gegenſtände der Experimental-Phyſik ſie gehabt haben, und ob aus ihren Schriften unwiderleglich hervorgehe, daſs ſie in dem einen oder dem andern Zweige derſelben Kenntniſſe beſeſſen haben, die jetzt verloren gegangen ſind?*

Aeltere Fragen auf unbestimmte Zeit:

6. *Hat man wirklich Grund, der Stadt Harlem die Ehre streitig zu machen, dass in ihr die Buchdruckerkunst mit einzelnen beweglichen Lettern vor dem Jahr 1440 von Lorenz Jansz Coster erfunden ist? und ist diese Kunst nicht von dort erst nach Mainz gebracht und daselbst dadurch verbessert worden, dass man statt der hölzernen Buchstaben, aus Zinn gegossene genommen hat?* Die Gesellschaft erhöht den gewöhnlichen Preis mit 50 Ducaten für den, der neue oder besser bewährte Beweise als bisher geben sollte. Auch verspricht sie demjenigen, der ihr irgend einen Umstand in Beziehung der Erfindung der Buchdruckerkunst mittheilen wird, aus welchem sich über die Frage einiges Licht ziehn lässt, einen der Wichtigkeit desselben entsprechenden Ehren-Preis.

Die Gesellschaft bringt in Erinnerung, dass sie schon in der ausserordentlichen Sitzung vom Jahr 1798 beschlossen hat, in jeder jährlichen ausserordentlichen Sitzung zu deliberiren, ob unter den Schriften, die man ihr seit der letzten Sitzung über irgend eine Materie aus der Physik oder Naturgeschichte zugeschickt hat, und die keine Antworten auf die Preisfragen sind, sich eine oder mehrere befinden, die eine *ausserordentliche Gratification* verdienen, und dass sie der interessantesten derselben die silberne Medaille der Societät und 10 Dukaten zuerkennen wird.

Die Gesellschaft wünscht möglichste Kürze in den Preisabhandlungen, Weglassung von allem Ausserwesentlichen, Klarheit und genaue Absonderung des wohl bewiesenen von dem, was nur Hypothese ist. Alle Mitglieder können mit concurriren; nur müssen ihre Aufsätze und die Devisen mit einem *L* bezeichnet seyn. Man kann holländisch, französisch, lateinisch oder deutsch antworten; nur muss man mit lateinischen Buchstaben schreiben. *Keine Abhandlung wird zugelassen werden, der es anzusehn ist, dass die Handschrift von dem Verfasser selbst herrührt, und selbst die zugesprochne Medaille kann nicht ausgehändigt werden, wenn man die Handschrift des Verfassers in der eingeschickten Abhandlung entdeckt.*

Die Abhandlungen werden mit den versiegelten Devisenzetteln eingeschickt an den Hrn. M. van Marum, Secretär der Gesellschaft. — Der *Preis* auf jede Frage ist eine goldne Medaille 30 Dukaten werth, mit dem Namen des gekrönten Verfassers am Rande, oder diese Geldsumme. Wer einen Preis oder ein Accessit erhält, ist verpflichtet, ohne ausdrückliche Erlaubniss der Gesellschaft seinen Aufsatz weder einzeln, noch sonst wo drucken zu lassen.

Die Gesellschaft ernennt

zu *Directoren*: den Senator Grafen van Zuylen van Nyevelt; den Senator Grafen van Dedem van de Gelder; den Staatsrath und Präsidenten des kaiserl. Gerichtshofs zu Haag, van Maanen: Hrn. Verhuell, Mitgl. des gesetzgebenden Corps zu Paris; den Baron Wichers, Präfect des Westerems-Departements zu Gröningen; den Baron van der Borch van Verwolde, Unterpräfect des Districts Zütphen, zu Verwolde bei Zütphen; Herrn J. A. van Zuylen van Nyevelt, Unterpräfecten des Districts Rotterdam; den Baron van Brienen van de Groote Lindt, Maire von Amsterdam; Hrn. Corver Hooft, kaiserl. Kammerherrn; Hrn. Vereul, Adjoint des Mairs, und Hrn. Rendorp van Marquette, Municipalrath zu Amsterdam; Hrn. van Schuylenburgh van Bommenede zu Haag; Hrn. Baron de Pabst tot Bingerden zu Kleve, und Hrn. I. F. Hofmann, Municipal-Rath zu Rotterdam.

Zu *Mitgliedern* die Herren: Tidemann, Prof. der Rechte zu Franeker; Krause, Prof. der Medicin zu Harderwick; Lichtenstein, Prof. der Naturgeschichte zu Berlin; Barzelotti, Prof. der Medicin zu Siena; Borger, Lector der Exegese zu Leiden; Falck, Präsidenten der 3ten Klasse des Instit. d. Wiss. zu Amsterdam; Baron von Schubert, Vice-Präsidenten der Italien. Akad. d. Wiss. zu Livorno; Ontyd, Doctor der Med. zu Haag; a Roy, Doctor der Medic. Mitgl. des Instit. zu Amsterdam; Dyluis, Doct. der Medic. zu Amsterdam; van Dyk, Inspector des physikal. Kabinets der Ges. Felix Meritis zu Amsterdam.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, SIEBENTES STÜCK.

I.

Einiges zur physikalischen Erdbeschreibung von Lappland, und über die Gesetze, nach welchen die Pflanzen verbreitet sind,

von

Dr. Wahlenberg, M. d. Schw. Ak. d. W.

(Ausgezogen aus dessen Flora von Lappland von Gilbert *).

Olaus Rudbeck, von dem die erste sehr unvollkommne Skizze einer Flora von Lappland herrührt,

*) Ohne eine Charte, worauf Lappland richtig abgebildet ist, verliert dieser Aufsatz viel an seinem Interesse. Auf der der Flora von Lappland beigelegten sucht man keinen der Gegenstände, die genannt werden, umsonst. Die vortrefflichen Charten von Schweden vom Baron Hermelin, und die, welche vom südlichen und nördlichen Norwegen unter Aufsicht des Conferenzraths Erichsen von C. J. Pontoppidan herausgegeben sind, lassen alle andere weit hinter sich. In Ermangelung dieser grössern Darstellungen reicht man indess auch schon mit der im Schroppschen Verlage in Berlin erschienenen Sotzmannschen Charte von Schweden und Norwegen aus, welche die beste unter denen von Skandinavien ist. *Gilbert.*

war im J. 1695 Luleå-Lappmark durchreist, doch nur bis *Quickjock* und die benachbarten Alpen gekommen. Der Ritter Linné bereiste im J. 1732 den waldigen Theil von Umeå-Lappmark bis *Lyckfele*, und ganz Luleå-Lappmark, überstieg die Alpenkette bei dem See *Virihjaur* und das Eisfeld *Tulpajegna*,, besuchte *Rörstadt* am *Torsfjörd* und die benachbarten Inseln, ging fast auf demselben Wege zurück, und durchsuchte dann noch die Gegend um *Torneå* bis *Kengis*, ohne doch Torneå-Lappmark selbst zu betreten. Seine Lappländische Flora enthält ohne die Zoophyten 534 Pflanzen-Arten, welche Herr Wahlenberg nach Ausschluss der blossen Varietäten, und solcher, die kein Späterer im wahren Lappland gefunden hat, auf 460 Arten reducirt. In der Ausgabe von Smith kommen 507 von Hrn. Wahlenberg anerkannte Pflanzen-Arten vor.

Herr Dr. Wahlenberg hat, unterstützt von der Schwedischen Akademie der Wissenschaften, *vier* botanisch-physikalische Reisen nach Lappland gemacht. Er betrat zum *ersten Male* im J. 1800 am 14ten Juni Torneå-Lappmark, verweilte sich bei den Kirchen von *Muonioniska* und *Enontekis*, stieg über den *Tsatsekaise*, einen Berg in der Alpenkette, nach dem *Lyngenfjörd* herunter, besuchte von *Qualviig* aus die dortigen Schneealpen, besonders *Lygentind*, dann die Insel *Tromsö*, kehrte auf demselben Wege zurück, und verliess Lappland am 16. August.

Auf seiner *zweiten* Reise im J. 1802 war er schon am 17. April in *Muonioniska*, überstieg die Alpenkette noch während des dasigen Winters, brachte den Mai am *Altenfjörd* zu *Påsekow*, und die erste Hälfte des Juni zu *Hammerfest*, auf der Insel *Qualöe*, mit Aufsuchung von Flechten an Felsen und Klippen zu, be-

schiffte die äusserften Inseln und Vorgebirge bis zum *Nordkap; Porsangerfjörd*, und das Eismer um *Svarholt* bis *Tana*, und ging dann längs des Tana-Flusses nach *Utsjoki*, besuchte die *Rastekaiser-* und *Käimiokaisser*-Alpen und den grossen See *Enare*, und kehrte endlich durch die wüsteste Gegend von ganz Lappland, über *Sodankylä* und den See *Kemi-Träsk*, am 16. Sept. aus Lappland zurück. Eine Frucht dieser Reise war seine geographische Beschreibung von Kemi-Lappmark, welche der Baron Hermelin unter dem Titel herausgegeben hat: *Geografisk och Ekonomisk Beskrifning om Kemi-Lappmark*, *Stockholm* 1804. 4.

Hr. Wahlenberg hatte in diesem nördlichen Theile von Lappland eine Vegetation gefunden, welche von der von Linné beschriebenen bedeutend abwich. Er wünschte daher Linné's Reise zu wiederholen. Die Akademie der Wissenschaften ertheilte ihm das Schwarzische Reisestipendium, und versah ihn mit einem Borda'schen Kreise und mit zwei Barometern, um die Höhen der Berge messen zu können. So ausgerüstet kam er am 23. April 1807 in einem Rennthier-Schlitten nach Luleå-Lappmark, um über *Jockmock* und *Quickjock* sich einen Weg über die Alpen zu bahnen; bei der Steilheit und der Grösse der Gebirge in dieser Gegend, noch während des dasigen Winters, ein sehr schwieriges Unternehmen. Eins der Barometer zerbrach bei diesem Uebergange; das zweite liess er seitdem von einem Lappen, der auf Schneeschuhen lief, tragen. Er kam über die Alpen *Utsa-titir* (nahe beim See *Virih-jaur*) und *Gautilis* nach dem *Lerfjörd* herunter. Bei der unerhörten Kälte dieses Jahrs fand er noch im Mai die Fjörde zugefroren, und musste sich durch das Eis einen Weg brechen, um nach der Insel

Kierringöe im Nordmeere zu gelangen, wo er sich vom 18. Mai an einen Monat, bis zur Ankunft des Frühlings, mit Aufsuchung von Meergräsern beschäftigte. Dann durchsuchte er die Alpen um den Meerbusen *Söefölden*, von *Rörstad* und vom Dorfe *Dale* aus, und stieg vom *Saltenfjord* zu dem See *Lommi-jauri* hinauf, der noch mit Eis bedeckt war, schlug an dessen Rand ein Zelt auf, um von da die beiden Spitzen der höchsten unter den lappländischen Alpen, *Sulitelma*, die eine trigonometrisch zu messen, die andre, am 14ten Juli, über die Gletscher hinauf mit dem Barometer zu ersteigen. Er kehrte auf demselben Wege zurück, mass die Anhöhe des *Strömklumpen* bei Dale, erstieg dann wiederum von *Torsfjörd* aus die Alpenkette, und ging über die höchste Höhe des Eisfelds *Tulpajegna* zu dem merkwürd. See *Virihjaur*, der im Mittelpunkt der Lappländischen Alpenkette liegt. Hier verweilte er sich unter einem Zelte vom 25. Juli an mehrere Wochen lang, um die Alpen aus der Nähe zu durchsuchen, herborisirte jedoch auch inzwischen wieder eine Woche an den Ufern des Nordmeers. Am 15. Aug. erkletterte er den höchsten Rücken des Gletschers am *Almajalos*, nördlich vom *Sulitelma*, *Almajalos-jegna*, verlor hier aber sein zweites Barometer. Am 21. August stieg er nach *Quickjock* herunter, besuchte *Arjeplog* in *Piteo-Lappmark*, und da die Alpen um Quickjock schon am 9. Sept. fast ganz mit Schnee bedeckt waren, kehrte er längs des Flusses Luleo zurück, und verliess Lappland am 23. Sept. Die Beobachtungen, welche er auf dieser Reise über die Höhe der Berge und über die Gränzen der Vegetation gemacht hat, sind ebenfalls auf Kosten des Baron Hermelin unter dem Titel erschienen: *Berättelse om mätningar för att bestämma Lappska fjallens högd och temperatur.*

Stockh. 1808. 4. Mit einer Landcharte und 3 Alpenprospecten *).

Er wünschte nun noch den waldigen Theil des südlichen Lapplands im Sommer zu sehn, um die Gränzen der Vegetation der schwedischen Pflanzen und die Erd-Temperatur im Norden zu untersuchen. Die Akademie versah ihn aufs neue mit noch reichlicherem Reisegelde, und er trat im J. 1810 seine *vierte* Reise an. Am 8. Juli betrat er Umeo-Lappmark, verweilte sich zu *Lyckfele*, *Faltrāsk*, *Sorfele*, auf der *Givorten*-Alpe, und am See *Oertrāsk* in dem südlichsten Winkel von Lappland, und verliefs Lappland am 4. August. Eine Frucht dieser seiner Reise ist die dritte der Abhandlungen, welche der Leser im vorigen Hefte dieser Annalen S. 135 f. gefunden hat.

Eine solche Vorbereitung zu einer Flora von Lappland berechtigt zu grofsen Erwartungen. Sie sind nicht unerfüllt geblieben in *Georgii Wahlenberg, M. D., Reg. Ac. Sc. Stockh. M., Flora Lapponica, exhibens plantas geographice et botanice consideratas, in Lapponiis Suecicis, scil. Umensi, Pitensi, Lulensi, Tornensi et Kemensi, nec non Lapponiis Norvegicis, scil. Nordlandia et Finmarkia utraque indigenas, et itineribus annorum* 1800, 1802, 1807 *et* 1810 *denuo investigatas. Berolini* 1812. LXVI, 550 S. 8. mit 1 Landch., 1 Kupf. Temper., und 20 botan. Kpftfln. Preis 6 Rthlr. Herr Wahlenberg hat die 507 in Lappland wachsenden Pflanzenarten, welche von Linné und Smith aufgeführt sind, mit 586 neuen Arten, die er in dem eigentlichen Lappland gefunden hat, vermehrt. Dieses ist indefs nicht

*) Hr. Prof. Hausmann in Göttingen ist im Begriff, uns mit einer vollständigen Uebersetzung dieses interessanten Werks und der vier Jahre früher erschienenen Topographie von Kemi-Lappmark zu beschenken. *Gilbert.*

das gröſste Verdienſt der Arbeit; wie der Leſer ſich leicht aus dem überzeugen wird, was ich hier aus der Einleitung aushebe, welche Herr Dr. Wahlenberg ſeiner Flora vorangeſetzt hat, und die voll intereſſanter phyſikaliſcher Thatſachen und Erörterungen iſt.

Gilbert.

---

1. *Natürliche Eintheilung Lapplands nach der Vegetation.*

„Ich werde weiterhin, ſagt Hr. Wahlenberg, aus zuverläſſigen Beobachtungen darthun, daſs an dem eigentlichen bothniſchen Meerbuſen, (ſo nennen nämlich die Küſtenbewohner und die Schiffer vorzugsweiſe den Theil des bothniſchen Meers nördlich von *Quarken*), das Klima durchgehends daſſelbe iſt, indeſs an den ſüdlichern Küſten des bothniſchen Meers Himmel und Erde den Küſten der Oſtſee ähnlicher ſind. Dieſer Meerbuſen bildet gleichſam einen Sack; und ihm ziemlich parallel laufen die Zonen, in welche Lappland ſich nach dem Klima und der Vegetation eintheilen läſst.“

Die *natürliche Gränze Lapplands* nach dem bothniſchen Meerbuſen zu, ſcheint eine Kette waldiger Berge von ungefähr 500 par. Fuſs Höhe zu bilden, die 5 bis 8 ſchwed. Meilen vom Meerbuſen abſteht. Sie iſt ganz mit Fichtenwaldung *(ſilva abiegna)* *) bedeckt, und hat keinen einzigen

*) Ich nenne hier durchgehends *Pinus ſylveſtris: Kiefer* und *Pinus abies: Fichte*; wahre *Tannen (Pinus picea)* kommen nirgends in Lappland vor. *Gilbert.*

kahlen Gipfel und keine Alpe. Sie fängt an beim See *Kemi-Träsk*, und geht über *Ober-Torneo*, *Ober-Kalix* und *Edefors* zum See *Tafsvelsjön* in Umeo-Lappmark. Ueber diese Bergkette hinaus reichen kaum *Calla palustris*, *Myrica Gale*, *Veronica officinalis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Festuca elatior*, *Carex stellulata* etc., Pflanzen, die sich eigentlich nicht für lappländische ausgeben lassen. Die Birke fängt hier an Blätter zu treiben im Anfange Juni.

Die erste Region Lapplands, in welche man gelangt, wenn man jene Hügelreihe erreicht hat, nennt Hr. Wahlenberg *Regio sylvatica*. Sie hat noch überall Fichtenwaldung *(Pinus abies)*, und Hr. Wahlenberg setzt ihre nördliche Gränze dahin, wo die Fichte an freien Stellen zu wachsen aufhört; nämlich beim *Gauts-Träsk* *), nördlich von *Sorsele* in Umeo-Lappmark, beim *Lais-Träsk* und dem nördlichen Ende der Seen *Hornasvan* und *Rappen* in Piteo-, bei *Tijamotes* und etwas über *Gellivara* in Luleo-, über *Wittangi* und unter *Palajoensuu* in Torneo-, und bei *Kyro* gegen den See Enare zu in Kemi-Lappmark. Sie hat von allen Regionen die gröſste Breite, und erweitert sich nach Norden, nach dem See *Enare* zu. Ich werde sie im Deutschen die *Fichten-Region* nennen.

In dem *obern* Theile dieser waldigen Gegend verlieren sich *Trifolium pratense*, *Lysimachia*

*) *Träsk* heiſst See, so wie *Oe* Insel, und *Elf* Fluſs. G.

thyrsiflora, *Convallaria majalis*, *Nymphaea lutea*, die in der *untern* noch in Menge wachsen; ferner *Trifolium repens*, *Festuca rubra*, *Rumex aquaticus* und die mehrsten Wasserpflanzen. Schon in der *untern* finden sich einige Alpenpflanzen ein, wie *Tofjeldia borealis* und *Serratula alpina*; noch mehr in der *obern*, z. B. *Salix glauca* und *hastata*, *Bartsia alpina* und *Lychnis alpina*. Die *Gerste* geräth hier noch, über diese Gegend hinauf aber spärlich. Die Birke wird grün in der Mitte Juni's. Die Erd-Temperatur bei Sorsele ist nur noch 2° nach der hunderttheiligen Skale *). In den ebnern Theilen ist diese Fichten-Region sehr sumpfig. Die *Berge* in ihr (Hr. Wahlenberg nennt sie *Sub-Alpinische*) sind äuſserst dürr und steinig, überall mit Rennthiermoos bedeckt, und haben nur die trockensten Alpenpflanzen; gewöhnlich sind sie vom Blitze verheert und dann völlig unfruchtbar. Sie erheben sich nur 2 bis 300 pariser Fuſs über die Fichtengränze hinauf, und sind daher kaum bis über die Zeit der Frühlings-Nachtgleiche mit Schnee bedeckt. Sie liegen einzeln zerstreut, und bilden nirgends eine Kette. Am zahlreichsten sind sie in Kemi-Lappmark, wo sie auf finnisch *Tunturi* genannt werden, z. B. *Vilma-tunturi* u. s. f.; im nördlichen Theile von Torneo- und in Piteo-Lappmark, wo sie *bout* (kahler Scheitel) genannt wer-

*) Von dieser und den folgenden Erd-Temperaturen in Lappland hat Hr. Wahlenberg im vorigen Stücke dieser *Annalen*, S. 143 bis 154 gehandelt. *Gilbert.*

den, ſind ihrer mehrere; Luleo- und Umeo-Lappmark haben jeder nur einen einzigen ſolchen Berg, *Gellivare Dunder* bei Gellivare, und *Naulo-berget*, nahe bei Sorſele.

Den zweiten Landgürtel, welchen man betritt, wenn man der Alpenkette ſich mehr nähert, nennt Herr Wahlenberg *Regio ſubſilvatica;* ſie iſt, nach ihm, die Zone, wo blos *Kiefern (Pinus ſylveſtris)* und keine Fichten *(abies)* wachſen, daher ich glaube ſeine Benennung durch *Kiefern-Region* überſetzen zu dürfen. Dieſe Region iſt viel ſchmäler als die vorige, und ihre Gränze läſst ſich nicht ſo leicht nachweiſen, weil in den engen Thälern und Gründen die Kiefern oft den Alpen näher treten, als an den übrigen Stellen. Im nördlicheren Lappland iſt jedoch die Kiefern-Region manchmal 8 ſchwed. Meilen breit und mit Zuverſicht zu beſtimmen, nämlich am See *Enare*, bei *Enontekis*, und bei *Jukkasjärvi*. Noch eher als die Kiefern, verſchwindet *Carex globularis* und *Prunella vulgaris*. In dieſer Region finden ſich: *Pedicularis lapponica, Viola biflora, Talictrum alpinum, Salix lanata, Tuſſilago frigida* an den Moräſten und Quellen, und *Ranunculus lapponicus*. Der Bau der *Gerſte* gelingt hier kaum noch, ſo daſs hier die ärmſten Bauern ſind. Die Erd-Temperatur bei *Risnäs* in Umeo-Lappmark iſt 1°,8 C. Die Birke fängt zur Zeit der Sonnenwende an zu grünen. Die Seen und gröſsern Flüſſe dieſer Region liegen etwa 1000 par. Fuſs über der Meeresfläche.

Es kömmt nun der Strich, den Hr. Wahlenberg *Regio subalpina (unter-alpinische Region)* nennt. Dieser hat nur noch einen einzigen Waldbaum, die Birke, und die Gränze desselben setzt Herr Wahlenberg dahin, wo die Birken kaum noch die Höhe einer Klafter (*orgya*) erreichen; ich werde ihn daher mit dem Namen der *Birken-Region* bezeichnen. Die Espe *(populus tremula)* und der Faulbaum (*Prunus padus*) verschwinden eher als die Birke; die Ebresche *(sorbus aucuparia)* steigt aber an den Bergen fast bis zu einerlei Höhe mit der Birke hinan. In Lappland wächst die Birke überall an den Bergen bis in weit grössere Höhen hinauf, als die Fichte und die Kiefer, und diese Birken-Region ist überall mehr ausgebreitet und bestimmter als die Region der Kiefern. Dennoch läſst sie sich auf einer Landcharte nur schwer darstellen, da die Birke sich um die höhern Berge herzieht und in die kleinen Thäler eindringt. Die Birken-Region reicht nördlich bis *Sjeckakoski, Kautokeino,* und über den *Torneo-Träsk;* in ihr schlägt die Birke kaum vor Ende Juni aus. Diese Region ist dürr, ganz mit Rennthiermoos bedeckt, und besteht aus kleinen, runden, sandigen Bergen ohne Steine. Zwischen ihnen treten hier und da höhere Berge herein von der Alpenkette her, und diese nennen die Lappen *Vallivare.* An diesen trocknen Oertern fängt an zu wachsen: *Azalea procumbens, Juncus spicatus* und *trifidus.* Die Erd-

Temperatur an der Birkengränze auf der Alpe *Givorten* in Umeo-Lappmark ist 1°,4 C.

Hr. Wahlenberg führt mehrere *Höhenbestimmungen* von Orten aus der Birken-Region an, welche ich hierher setze. „Die Kirche von *Quickjock* in Luleo- und *Gillesnöle* in Umeo-Lappmark liegen in ihr, erstere, wie ich gefunden habe, 1074 par. Fuss über dem Meere, letztere schwerlich höher. Das Land steigt hier also bis an die Alpen sehr sanft an. *Palajoensuu* am Flusse Muonio ist nach Hrn. von Buch 1004 par. Fuss, und *Enontekis*, wo nach den Beobachtungen des Predigers Grape der mittlere Barometerstand 26″ 8‴ par. beträgt, 1341 par. Fuss über dem Meere erhaben; bei der Kirche *Jukkasjärvi*, an einem vom Torneo durchströmten See unter $67\frac{3}{4}$° Br., fand Hellant den Barometerstand noch um 1,4 Lin. niedriger. Alle drei Orte liegen in Torneo-Lappmark noch in der Kiefern-Region. Von der Kirche *Enontekis* an steigt das Land bis an die Alpen immerfort, doch so sanft, dass man auf einem Kahn bis in den See *Kielisjärvi*, wo kaum noch Birken wachsen, gelangen kann. Hr. von Buch fand die Höhe des Landes zwischen Enontekis und Kautokeino, wo die Wasser, welche dem bothnischen Meerbusen und dem Eismeere zulaufen, sich scheiden, 1295 par. Fuss über dem Meere *). Noch niedriger liegt un-

*) Herr von Buch, der im August und September 1807 die Reise von *Altengaard* über das Kiölengebirge, Kautokeino und Muonioniska nach Torneo gemacht hat, giebt in sei-

ſtreitig die Waſſerſcheidung zwiſchen dem *Enare-See* und *Sodanskylä*, denn es wachſen dort überall Fichten. Nach Hellant's Barometerbeobachtungen muſs *Sodanskylä* nur 422 und *Utsjoki* nur 244 par. Fuſs über dem Meere erhaben ſeyn; nach der Waſſervertheilung zu ſchlieſsen, kann der *Enare-See* ſelbſt nur etwa 400 Fuſs, und nach Hellant's Barometerbeobachtungen der Fluſs *Ounesjoki* bei *Ounastunturi* nur 780 p. Fuſs über dem Meere erhaben ſeyn. Kemi-Lappmark iſt alſo in Oſten ſehr niedrig, ſo daſs ich glaube, daſs kein Uebergang über die Alpenkette von *Neiden* am Eismeere nach *Sodanskylä* ſich über 600 Fuſs Meereshöhe erhebt. Und doch finden ſich um den *Enare-See* keine Fichten mehr, die in Torneo-Lappmark bis 900 p.

ner Reiſebeſchreibung nach Norwegen und Lappland, Th. 2. Berl. 1810, folgende Höhen über dem Meere an, die er durch Barometermeſſungen beſtimmt hat: *Ober-Torneo* 90 und das Eiſenhüttenwerk *Svanſtein* unterhalb *Pello* 130 par. Fuſs, beide am Torneo-Fluſſe, erſteres 10, letzteres 14 geogr. Meil. von der Mündung deſſelben entfernt; *Huukis* an der Muonio-Elf, über Kengis hinauf, und noch 12 Meilen nördlicher, 390 par. Fuſs, und *Muonioniska*, etwa noch 9 Meilen nördlicher, unter 68° Breite, ungefähr 790 par. Fuſs; *Palajoenſuu*, 5 Meil. höher hinauf an dem Strome, und eben ſo weit von *Enontekis*, welches gleichfalls an der Muonio-Elf liegt, 1004 p. F., und *Kautokeino* an der Alten-Elf unter 69° Breite, ſüdlich vom Kiölengebirge, 784 par. Fuſs. Den Waſſertheiler zwiſchen beiden, und zwiſchen dem Muonio und dem Altenſtrome, am Ufer des Sees *Jedeckejaure*, fand Hr. von Buch 1295 par. F. Meereshöhe. Granit und Gneuſs ſind hier überall die herrſchenden Gebirgsarten. — Der Berg *Avaſaka* bei Ober-Torneo hat 589, der *Luppivara* 503, der bei Svanſtein liegende Berg *Pullingi* 801, der höchſte Hügel der Gegend

Fuſs Berghöhe anſteigen. Dieſes läſst ſich nur aus der Nähe des Meeres erklären; der Wind, der über das Eismeer freier herbläſt, macht, daſs Kemi-Lappmark, wenn es gleich niedriger liegt, doch kälter iſt, als Torneo-Lappmark in gröſsern Höhen. Daher ſind auch die meiſten Alpen und Berge in jenem Theile von Lappland kahl, obgleich ſie kaum 1300 Fuſs Höhe haben; den höchſten unter allen, den Berg *Ounastunturi*, hat Hellant 1931 par. Fuſs hoch gefunden."

An die Birkenregion ſchlieſst ſich zunächſt die Region an, welche Hr. Wahlenberg *Regio alpina inferior* (die *niedere Alpenregion*) nennt. Er beſchränkt ſie auf den Raum über die Birken-

um Pello aber nur 300 p. F. Höhe über dem Strome. Der *Ollos-Tunture* öſtlich von Muonioniska erhebt ſich nur 800, der *Lippivara* bei Lippajärſwi 600, und der etwas nördlichere *Jaurisvara* auf der gröſsten Höhe des Waſſertheilers nur 500 p. F. über die Fläche. — Der Beſitzer des Hofs (*Gaard*) *Lippajärſwi*, am Ufer des in den Muonio ſtrömenden Palajock, unter 68° 30′ Breite, 1247 par. Fuſs über dem Meere, und an der nördlichen Gränze der Kiefern-Region liegend, baute *Hafer*, aber nur als Verſuch, und dieſer gerieth nicht immer. „Es iſt wahrſcheinlich die *höchſte* feſte Wohnung in dieſen Breiten, bemerkt Hr. von Buch, und auch wohl die *höchſte* Stelle, auf welcher man in ſolchen Breiten noch Hafer angebaut hat. Um *Kautokeino* iſt auf dem offnen flachen Hügellande, mit unzähligen Seen, bewachſenen Moräſten und grünen Wieſen, der Kornbau zwar oft von den Finnländern, die ſich dort angeſiedelt haben, verſucht worden, aber er gelingt dort nicht, ſo wenig als der Gartenbau, wovon Hr. von Buch den Grund in der Erniedrigung der Sommertemperatur durch Verdunſtung der vielen Seen und Moräſte ſucht.

Gilbert.

gränze hinauf, auf welchem der Schnee vor der Mitte Juli wegschmilzt, und nirgends (Gruben und verdeckte Orte ausgenommen) das ganze Jahr über liegen bleibt. An sumpfigen Orten wächst hier noch die *Zwergbirke* aufrecht, auch *Salix myrsinites*, und auf allen Flächen stehn *Diapenzia lapponica*, *Silene acaulis*, *Andromeda hypnoides*. Auf der Alpe Givorten in Umeo-Lappmark fand Herr Wahlenberg die Erdtemperatur in dieser Region nur 1° C.

Die *hohe Alpenregion (Regio alpina superior)* begreift nach Hrn. Wahlenberg die Höhe des Alpenzugs selbst in sich, wo viele Stellen den ganzen Sommer über mit Schnee bedeckt bleiben. Bei dem beständigen Schmelzen dieses Schnees saugen hier Erde und Kräuter sich so voll Wasser, dass diese Region, wo sie Schneefrei wird, ganz mit Bruch und Morast bedeckt ist, und dass die Pflanzen, welche man in ihr findet, nirgends anders wachsen, z. B. *Ranunculus glacialis* und *nivalis*, *Pedicularis hirsuta* und *flammea*, *Stellaria biflora* und *Erigeron uniflorum*.

Die Inseln und die äussersten Vorgebirge an der Küste von *Norrland* in Norwegen gehören grösstentheils zu den Schneealpen; und die an die See gränzenden Berge, welche sich weiter nördlich in Finmarken bis nach dem *Nordkap* auf der Insel Mageroe hinauf ziehn, sind den Seewinden so ausgesetzt, dass auch sie (mehr hierdurch als durch ihre Höhe)

die Natur der Alpen annehmen; Herr Wahlenberg nennt sie *Alpes maritimae (See-Alpen)*. Sie sind so baum- und strauchleer, daſs sie nicht einmal Wacholdersträuche und Andromeden beherbergen; dagegen sind sie mit saftigen Alpenpflanzen, wie *Saxifraga oppositifolia, Silene acaulis, Dryade octopetala* bedeckt. Auch finden sich auf ihnen einige Pflanzen der Schweizer und anderen südlichen Alpen, z. B. *Erigeron alpinum, Sedum villosum, Gentiana involucrata;* sie stehen aber nur an den Küsten und dringen nicht weiter in Lappland vor. *Saxifraga caespitosa*, eine Pflanze der hohen norrländischen Alpen, hält sich in Finnmarken hart am Ufer des Meers.

2. *Lappländische Gebirge und deren Höhe.*

Von dem Zuge der Alpenkette selbst giebt Hr. Dr. Wahlenberg keine so anschauliche Vorstellung, als wir sie von Herrn von Buch erhalten haben. Das *Kiölengebirge* durchzieht Lappland von der südwestlichen Gränze an, meist in nordnordöstlicher Richtung bis in die Gegend des Nordkaps hinauf in einer zusammenhängenden Kette, welche sich nahe an dem Nordmeere hält, und das norwegische von dem schwedischen Lappland scheidet. Nördlich zerschlägt es sich in drei niedrigere Zweige, die nach dem *Nordkap*, nach *Sverholt* und nach *Nordkyn* gehn. Nach dem Meere zu schickt es Aeste ab, von denen einige höher sind als der Gebirgszug selbst an diesen Stellen. Die Inseln der

Vogtey Loffden bilden vielleicht eine besondere Gebirgskette *). Der Abfall des Gebirges nach dem Nordmeere zu ist äusserst jäh und schroff und voll fürchterlicher Abgründe, da an vielen Stellen die Berggipfel bis dicht am Meer noch eben so hoch als die eigentliche Alpenkette sind; die norwegische Seite der Alpenkette unterscheidet sich hierdurch ausserordentlich von der schwedischen nach dem Bothnischen Meerbusen zu sanft abfallenden Seite; es findet sich auf ihr kaum eine einzige Ebene. Die jähen Abhänge der Berge sind mit Bruch und Morast bedeckt, auf denen *Ranunkeln*, *Zwergbir-*

*) Hier einige Stellen aus Herrn von Buch's Reise nach Norwegen und Lappland; welche über diesen Gebirgszug mehr Aufklärung geben: Th. 1. S. 202: „*Dofrefield* verbindet das grosse *Kiölengebirge* zwischen Schweden und Norwegen mit den *Langfielden* an Norwegens Westküste; es ist gleichsam der Mittelpunkt, von welchem diese Gebirgsketten ausgehn, und bei weitem die gröste Erhebung der ganzen nordischen Halbinsel. Der Pass über Dorefield nach Drontheim, eine Kluft oder Spalte, die das Gebirge nach seiner ganzen Breite zertheilt, steigt bis auf 4285 par. Fuss Meereshöhe, und daneben steht der *Sneehättan*, wie ein Riese, den Hr. Esmark 7620 par. Fuss hoch gefunden hat." — S. 260: „*Oyskavelenfieldt* in 64° Breite, über Argaard, hat mehr als 3000 Fuss Höhe." — S. 358: „*Lofoddens Inselreihe* ist eine eigne Gebirgskette, die sich der innern Kette oder dem *Kiölengebirge* anschliesst; ein *Arm des Hauptgebirges*, wie Justedals Kette in Söndfiord und in Sogn, wie die primitiven Ketten im Brescianischen *Val Camonica*, oder wie die am Ursprung der Brenta. Auch ist es auffallend genug, wie das Kiölengebirge grade da, wo Lofoddens Gebirgskette daran stösst, seine nördliche Richtung verändert, und fast in Lofoddens Richtung viele Meilen an der Nordseite des Torneo-Träsk hinläuft. Schon die veränderte Schichtung

ben, *Andromeda hypnoides*, *Veronica alpina*, *Juncus trifidus* und *Azalea procumbens* wachſen, und am Fuſs derſelben finden ſich nur *Birken*, die kau die Höhe einer Klafter erreichen, nirgends aber weder *Fichten* noch *Kiefern*. Zwiſchen den Birken grünen *Saxifraga oppoſitifolia*, *nivalis*, *cernua* und *Polypodium Lonchitis*. Nur in dem Innern der gröſsern Meerbuſen in Finnmarken, von *Kiſtrand* am *Porſangerſiord* bis an den Fluſs *Tana*, dehnt ſich der Fuſs der Alpen etwas aus, und hier ſtehn hohe Birkenwälder, *Polypodium Filix mas*, *Osmunda Struthiopteris*, *Sonchus alpinus*, *Ribes rubrum* (Johannisbeeren). Die Birke ſchlägt hier Ende Juni aus *).

auf der Inſel Hindöe führt darauf hin, dieſe Kette (Lofoddens) für älter zu halten, als alle längs der Küſte ſüdlicher liegenden Inſeln. Dort fallen die Schichten gewöhnlich in das Land hinein, dem Gebirge zu, hier fallen ſie abwärts in das Meer hinein, gegen Nordweſt." Th. 2. S. 21. „Die Kette des *Kiölengebirges* zerſplittert ſich, ehe ſie Finmarken (Alten) erreicht, und läuſt zwiſchen Quaenanger- und Alten-fiörd hin, über *Stiernöe* und *Sejland* dem *Nordkap* zu;" S. 184. „es zerſplittert ſich zwiſchen den Fiorden von Finmarken, und mit *Sverthold* und dem *Nordkyn* verliert es ſich im Meere. Jenſeits der Tana-Elf bleibt davon auch nicht eine Spur. Baron Hermelins Karten haben es vortrefflich dargeſtellt." *G.*

*) In den engſten und tiefſten Seitenthälern dieſer Fiorde, bemerkt Herr Wahlenberg, kommen auch wohl *Kiefern* vor, z. B. in dem Thale der *Alten-elf*, in dem von *Malangerdalen* und in dem von *Saltdalen* am Saltenfiörd. Dieſe Thäler, beſonders das letztere, haben ein weit gemäſsigteres Klima, als das ganze übrige Lappland, ſo daſs in ihnen *Convallaria verticillata*, *Campanula latifolia*, und in gröſster Menge *Erdbeeren*, aber nicht eine Alpenpflanze, auſser an den Bächen *Saxifraga ſtellaris*, wachſen. Südl. von dem Vorgeb. Kunnen finden

Die Alpenkette hat ihre *höchsten Gipfel* im südlichen Lappland auf der Gränze Schwedens und Norwegens, in Umeå-, Piteå- und Luleå-Lappmark. Hier bildet der Gebirgszug in einer langen Strecke die Wasserscheide zwischen den dem Eismeer und den dem Bothnischen Meerbusen zufliessenden Gewässern, und hat von der Südgränze bis an den See *Torneå Träsk* fast überall dieselbe Höhe. Keiner der Pässe, die in dieser Erstreckung über denselben gehn, hat eine geringere Höhe als 2000 Par. Fuss über dem Meere. Der Gebirgszug wird hier nie ganz von Schnee frey, reicht aber doch nicht selbst über die *Schneegränze* hinauf, deren Höhe Hr. Dr. Wahlenberg hier auf 3300 Par. Fuss über dem Meere bestimmt. „Im Ganzen, sagt er, finden sich in Lappland nur an wenig Orten Berggipfel, welche über die Schneegränze hinaufragen. Die niedrigeren derselben, welche kaum 4000 Fuss Höhe über dem Meere haben, sind ohne *Eis* *); die höheren haben *Eisfelder*, aber nur die höchsten, von 5000 und mehr Fuss Höhe sind mit *Gletschern (glaciebus*

sich in Helgeland selbst einige solche zwischen-alpinische Thäler, die mit Fichten bedeckt, und so warm sind, dass die Helgeland'sche Flora, in welcher z. B. *Corylus avellana* vorkommen, ganz von der Lappländischen getrennt werden muss. Dass die Seeluft der Fichte äusserst schädlich ist, zeigt sich daraus, weil sie sich sonst in jenen Thälern so gut, als bei dem 1000 Fuss höher liegenden, weit kälteren Quickjock finden müsste.

*) In Sibirien giebt es auf den Gebirgen weder Eis noch Gletscher (*Pallas Sibir. Reise* B. 3. S. 448), wahrscheinlich weil dort der Sommer, bei der beständig heiteren Witterung, zu heiss ist. *W.*

secundi generis ruptis et cadentibus) geziert.“ Daſs dieſe Zahlbeſtimmungen indeſs nicht ganz genau ſind, erhellt aus dem, was uns Hr. von Buch über die Gletſcher in Lappland mitgetheilt hat, und aus den folgenden Angaben ſelbſt.

Der ſüdlichſte mit immerwährendem Schnee bedeckte Alpengipfel in Lappland liegt an der nördlichen Gränze von Umeå-Lappmark, nicht weit von *Moë*, am öſtlichen Ende des *Ranenfjörd*, und trägt ein Eisfeld, *Iunkarem Soupts* *). In Piteå-Lappmark befindet ſich gleichfalls nur ein einziger mit ewigem Schnee bedeckter Berggipfel, Namens *Saulo-tjack*, zwiſchen dem Ende der Saltenſiord und Quickjock unter 67° Br.; wegen ſeiner kleinen Oberfläche iſt er ohne Eis. Die höchſten Alpengipfel ſtehn im ſüdweſtlichen Theile von Luleå-Lappmark, und nirgends finden ſich in Lappland mehr Eisfelder und Gletſcher (hier *jegna* genannt), als in dieſem Theile des Gebirgszugs zwiſchen der ſchwediſchen Niederlaſſung *Quickjock* und den Meerbuſen *Saltenfjörd* und *Folgenfjörd*. Der höchſte der hier ſte-

*) Die Vinde-Elf ſcheint ihren Urſprung von dieſem Gletſcher zu nehmen, der in einer Breite von etwa 66½ Grad liegt. Hart an der Küſte liegen hier die Inſeln *Aſtenöe* und *Donnaöe*, welche Hr. von Buch beſucht hat. „Das mächtig hohe Gebirge auf *Aſtenöe*, berichtet er Th. 1. S. 287, die ſieben Schweſtern (*Syv Söſtern*,) reicht mit ſeinen 7 Spitzen weit in die Schneeregion hinauf, und hat gegen das Meer faſt ſenkrechte Abſtürze. Es ſteigt gewiſs über 4000 Fuſs an; im ganzen Norden bis zum Nordkap hinauf ſieht man nur wenig Inſeln, die dieſer an Höhe gleich kämen. Die Kette läuft mit dem groſsen

henden Berge ist der *Sulitelma*, welcher über eine schwedische Meile in die Breite sich fortzieht, und in dieser ganzen Ausdehnung in die Schneeregion hineinragt. Herr Dr. Wahhlenberg giebt diesem Bergrücken eine Höhe von 4600 p. F. und sieht zwei Gipfel als demselben angehörig an; der *südliche Sulitelma* hat nach ihm eine Höhe von 5173, der *nördliche Sulitelma* von 5796 par. Fuss über dem Meer. Der Gletscher des Sulitelma, *Salajegna* genannt, ist von allen in Lappland bei weitem der schönste, und senkt sich tief unter die Schneegränze herab; Hr. D. Wahlenberg hat

Vessenfiord parallel, und offenbar ist durch ihr Emporheben der Fiord aufgebrochen worden; die Schichten fallen von dem Fiorde abwärts, und die grössten und furchtbarsten Abstürze sind gegen den Fiord. Diese Schichten sind aus der Tiefe erhoben, und nun stehen sie drohend über den Abgrund, der dadurch eröffnet wurde. *Vessenfiord* verändert deshalb auch sogleich seine Richtung, und geht ins Land halbmondförmig gekrümmt, wo diese hohe Felsenreihe aufhört." — Zwei schroffe, kahle Felsenspitzen auf der grössern nördlicher gelegnen Insel *Dunnöe* sind über 3000 Fuss hoch, und ihre Schichten haben ein ganz andres Fallen. — „Es wäre übereilt, geheimen Kräften, Erdbeben, denen gewöhnlich so viel zugetraut wird, oder elastischen eingeschlossnen sich ausdehnenden Flüssigkeiten, die Erhebung und Bildung dieser Inseln zuzuschreiben. Ein solches Rathen ist in der Geologie sehr gefährlich; wir greifen dadurch verwegen in den langsamen Gang der geologischen Erfahrungen, und könnten ihn leicht hemmen." — „Das steile Fieldt auf der Insel *Luröe* unter 66° 25′ Breite ist 2054 par. Fuss hoch und fällt von beiden Seiten steil ab. Gegen das Land thürmen sich Berge viel höher als Luröen in zusammenhängenden Reihen auf." *G.*

ihn abgebildet in seinem *Bericht über Messungen und Beobachtungen zur Bestimmung der Höhe und Temperatur der Lappländischen Alpen,* welcher nächstens *aus dem Schwedischen übersetzt* vom Professor Hausmann in Göttingen, mit der Charte und den Kupfern, erscheinen wird *). Die Höhe des nördlicher stehenden *Almajalos* bestimmt Hr. Wahlenberg, der ihn mit dem Barometer erstiegen hat, auf 5200 par. Fuss; ihn umlagern die

*) Die Zweifel, welche aus den unter einander nicht harmonirenden Angaben der Herren Wahlenberg und von Buch über die Höhe der beiden Sulitelma entstehn (s. oben S. 50), sehe ich mich nach dem, was letzterer mir mitgetheilt hat, jetzt im Stande zu heben. Von den beiden Berggipfeln, (den höchsten in Lappland,) welche Hr. Dr. Wahlenberg zu dem Sulitelma rechnet, ist allerdings der *nördliche* der höhere; diesen aber hat Herr Wahlenberg nicht erstiegen, sondern den *südlichen.* Aus dem Barometerstande, den er beobachtete, verglichen mit dem Stande des Barometers des Hrn. von Buch am Meere, folgte eine Höhe für diesen Gipfel von 5173 p. Fuss, welche Hr. von Buch auf 5325 p. F. erhöht, aus den oben S. 40 angegebnen Gründen. (Es muss daher dort Zeile 14 statt *und dem ein wenig niedrigeren* gesetzt werden *ein wenig höheren nördlichen Sulitelma.*) Aus dem Höhenwinkel, unter welchem die Spitze des nördlichen Sulitelma, von dem südlichen aus gesehn, sich zeigte, und aus dem Abstande beider von einander nach der Charte, berechnete Hr. Wahlenberg die Höhe jenes auf 5796 p. F. Auch diese Zahl würde daher zu erhöhen seyn auf etwa 5900 p. F., hätte Hr. Wahlenberg (was ich nicht weiss) die irdische Strahlenbrechung mit in Anschlag gebracht; wäre dieses nicht der Fall, so lässt sich 5800 p. F. als die wahrscheinlichste Höhe des nördlichen Sulitelma annehmen. Der *Almajalos* ist ein andrer Berg, und ebenfalls ist von ihm der *Tulpa-jegna* verschieden, *Gilbert.*

Gletſcher *Almajalós-jegna* und *Linà-jegna.* Der noch nördlichere *Tulpa-jegna*, der ſich mehr durch ſeine Ausdehnung, als durch ſeine Höhe, welche nur 3800 p. F. beträgt, auszeichnet, iſt kein Gletſcher, ſondern ein Eisfeld, von dem ſich viel Schnee bis *Gautilis* herabzieht. Dieſe und einige andre Berge, die kälteſten in ganz Skandinavien, da ſie nach Hrn. Wahlenberg bis 2600 (?) par. Fuſs über die Schneegränze hinauf ragen, machen gleichſam den Kern der lappländiſchen Alpen aus. Sie umſchlieſsen faſt ganz die merkwürdigen *Seen Virih-jaur* und *Vaſtin-jaur*, welche auf der ganzen Alpenkette die gröſsten ſind, und am höchſten liegen, nämlich 1788 par. Fuſs über dem Meere. — Nördlicher liegen die Eisberge *Kurkotjocko* unweit des Lerfjord, *Getſetjack* ſüdlich, und *Pernitjack, Ridatjack* und *Allekaiſſe*, öſtlich vom Tysfiord, letzterer zwiſchen dem See Torneo-Träsk und dem Ofotenfjord unter 68½ Grad Breite; ſie ragen ziemlich weit über die Schneegränze hinauf; ob ſie indeſs Eis und Gletſcher haben, war Hrn. Wahlenberg unbekannt.

— Weiterhin werden mehrere der nach dem Meere auslaufenden Zweige der Kette höher, als der Gebirgszug ſelbſt, und hier hat man die Eisberge vorzüglich nur an dem Ufer des Meers und auf den Inſeln zu ſuchen. Schon das merkwürdige *Vorgebirgo Kunnen*, ſüdlich vom Saltenfiord, welches Herr Wahlenberg für die natürliche ſüdliche Gränze des norwegiſchen Lapplands anſieht, iſt mit

ewigem Schnee bedeckt, und an der Südseite desselben geht ein Gletscher bis an das Ufer des Meers herab. Die höchste Spitze des *Strandäfjallet* bei der Insel *Kierringöa* hat Hr. Wahlenberg 3000 par. Fuss hoch gefunden *). Auf den beiden zur Vogtey *Lofodden* gehörigen Inseln *Vagöe* und auf der Insel *Hindöe* steigen die Alpengipfel bis über die Schneegränze hinauf, und sind mit Eis bedeckt. Die höchsten dieser Schneegipfel stehn jedoch noch auf dem festen Lande auf Landzungen am *Lyngenfjord* und am *Quaenangerfiord*. Erstere erreichen 4000 par. F. Meereshöhe, und gleichen oder übertreffen daher die benachbarte Hauptkette an Höhe, und noch mehr an Kälte und an Eis; am *Lyngentind* liegen die Gletscher an der Nordseite, doch hat Hr. Wahlenberg sie nicht selbst gesehn. Der *Jöckulfjall* am letztern Fiord hat 3500 p. F. Höhe, und es sollen auf ihm merkwürdige Gletscher seyn. Nicht minder hoch sind die Schneeberge auf den

*) Nach Hrn. von Buch Th. 1. S. 309 ist *Kunnen*, in 67° Breite, ein breites und [illegible]t vorspringendes Kap, mit tausend Fuss hohen senkrechten Abstürzen nach dem Meere zu, und einzelnen weit in das Meer hineintretenden eben so hohen Felsen. Er hält es für eine grosse isolirte Gebirgsmasse, wie eine Insel, die sich dem Hauptgebirge nicht anschliesst, und die sich meilenweit auf 3000 bis 4000 Fuss Höhe erhält; denn es hat nicht blos ewigen Schnee, sondern auch Gletscher. Etwa 1 Meile südlich vom Kap kömmt ein Gletscher von der Höhe, und das Eis desselben stürzt sich unmittelbar in das Meer." — S. 333. „Die beiden Bergketten, welche *Beyernfiord*, nördlich bei Kunnen, einschliessen, mit schroffen Abhängen und scharfem Grath, haben zuverlässig über 3000 Fuss Höhe." G.

nördlicher liegenden Inseln *Stjerno* und *Sejland*; mit ihnen endigen sich aber hier die Eisberge *).

*) Hier einige Stellen aus dem interessanten Reiseberichte des Herrn von Buch, der diese Berge von der Seeseite gesehn hat: Th. 1. S. 343. „Der kahle, wie eine Pyramide frei in die Luft sich erhebende Gipfel der Berge auf der Insel *Stegenöe*, dicht an Norwegens Küste, unter 68° Breite, erhebt sich 1998 p. F. über das Meer. Von da sieht man weit in das Meer hinein, und über ganz *Lofodden* hin, das sich wie eine hohe Gebirgskette in die Weite des Meers verliert. Alle Berge und Inseln sind sichtbar von *Hindöen* bis *Röst*; Spitzen und Grathe überall und Formen des hohen Gebirges, wie in der Schweiz die Ansicht der Kette des Stockhorn vom Jura aus. Alle Inseln Lofoddens gehören gewiss zu den höchsten Gebirgen im Norden. Auch gegen das feste Land, ostwärts in die Fiorde hinein, steigen Berge auf Berge, und der Schnee auf ihnen scheint unverwüstlich und ewig. Aber Gletscher zeigen sich dort nicht, wohl aber soll man sie auf den hohen Bergen von *Ost-* und *West-Vaage* (*Vagöe*) in Lofodden finden." — S. 356. „Die Berge auf *Hindöe*, welche zusammenhängenden Pyramiden gleich nach *Trondenäs* laufen, wo sie hoch und steil ins Meer fallen, mögen nicht viel über 3000 Fuss hoch seyn, gehn aber doch über die Schneegränze hinaus; deswegen geht vom *Jisbierg* herunter ein bedeutender Gletscher, in einem kleinen Thal, das am Tillesunde ausläuft, eine kleine Meile von Lödingen. Die Schichten fallen alle vom Fiorde abwärts." — S. 401. „Der kleinen Insel *Ibbestadt* Berge mögen wohl 3000 Fuss hoch seyn, und noch höher die von *Andorgöe*, welche an ihrer Ostseite nicht blos mit Schnee, sondern auch mit kleinen anfangenden Gletschern bedeckt sind; diese kleine Inseln erreichen in diesem zerschnittenen Lande mehr Höhe, als die meisten der bedeutendsten Gebirge in Schweden. — *Faxe-field* über *Cassness* unter 69° Breite, den Inseln *Tranöe* und *Senjen* gegenüber, ist eins der höchsten Gebirge nördlich des Polarkreises. Ohne mit andern Ketten zusammen zu hängen, steht es isolirt zwischen den Fiorden, und steigt, ähnlich in Gestalt einer von Chamouni's Aiguillen, gewiss 4000 p. F. hoch fast senkrecht bis zum Gipfel an." — S. 412. „Auf

An den *nördlichen Küsten* von Finmarken giebt es keine hohen Berge mehr, sondern nur

der südlichen Seite von *Senjen* sind die Hügel nur 650 Fuss hoch, aber gegen Norden hin erheben sich wahre Alpenhörner, welche weit über die Schneegränze hinauf reichen.." — S. 426. „Auch auf *Hvalöe* sind die südlichen Berge kaum 2000 Fuss hoch, der nördliche Theil hat dagegen ausgezeichnete Hörner, die doch nicht ganz so hoch als die auf Senjen sind. — Die ganze Insel *Ringvadsöe* ist hoch, und so auch ihre Berge. Ungeheure Felsen und Massen stehn an der Ostseite des *Malangerfiord.*" — S. 430. „Entsetzlich steil und felsig steht die Masse des *Storhorn* über *Bensjord*, wie die *Aiguille de Midi* über Aigle und Bex; alles übrige verschwindet gegen diese gewaltige Höhe. Die ganze Kette ist zwischen Balsfiord und Malangerfiord eingeklemmt, und kaum eine Meile breit; und doch so hoch und so steil. Aber so ist es überall in diesem sonderbaren Lande. Nicht die Berge des Innern sind die höchsten, sondern gerade die, längs deren Fusse sich auf beiden Seiten zwei Fiorde hinziehn. Auf dem festen Lande erhebt sich der Fiord, und sogleich nimmt die Kette an Höhe und Steilheit ab, und breitet sich aus; und mehrere Meilen weiter hin verbinden sich Thal und Gebirge zu einer nur wenig und nur wellig eingeschnittenen *Gebirgshöhe.* Da ist doch einleuchtend, wie Bergkette, und Fiord und Thal darunter, als Ursache und Wirkung zusammenhängen; die Bergkette versank da, wo jetzt der eine Fiord ist, und hob sich da, wo der andre Fiord ist, herauf; und dadurch eröffneten sich beide Fiorde." — S. 453. „Die höchste Kuppe des isolirten Gebirgs zwischen Balsfiord und Ulfsfiord, am *Ravnfiord*, steigt über die Gränze des ewigen Schnees hinauf."

S. 456. „*Lyngens-Klubb*, ein steiles, hohes Kap zwischen Ulfsfiord and Lyngenfiord, tritt frei in das Meer, weit vor den Sund hervor. Davor liegen *Vanöe* mit zwei ausgezeichneten Spitzen, und *Arenöe*, beide bis 3000 Fuss hoch, und weiter gegen das Meer der ganz isolirte und steile, den Archangelfahrern äusserst gefährliche Fels *Fuglöe*, der nahe an 2000 Fuss Höhe erreicht." — S. 462. „*Lyngens* Riesenkette von zackigen Felsen, die fast senk-

Alpen von 1200 Fuſs Höhe, auf welchen der Schnee nicht beſtändig liegen bleibt. Die übrigen Vorge-

racht am Fiorde in wunderbaren Geſtalten und in unabſehbarer Ferne hinzieh'n, ſteigen hoch über die Schneegränze heraus. Schon an der Weſtſeite ſahen wir einen kleinen Gletſcher herabgehn. An der Oſtſeite erſchienen uns andere Gletſcher ganz oben an den Spitzen der Felſen, etwa ein Viertel der Höhe herunter, wie der Gletſcher von Grua in Chamouny; und in der Tiefe des Lyngenſiord glänzten noch andere. Dort, der kleinen Inſel Strubben gegenüber, iſt auch wirklich ein Thal, *Reendalen*, in welchem ein Gletſcher ſich von den Felſen herabſenkt und im Thale fort faſt das Ufer des Meers erreicht. Dann folgt aber eine Meile darauf *Lyngens-Eid*, eine Landzunge, welche wie ein Kanal dieſes hohe Gebirge zerſchneidet. Und dann erheben ſich die Berge weiterhin nicht wieder zur Gletſcherhöhe. Sie ſind dem feſten Lande zu nahe. Gewiſs ſteigen die höchſten Spitzen dieſes Gebirges bis 4000 Fuſs. Denn die ewige Schneegränze iſt auch hier noch in einer Höhe von mehr als 3000 Fuſs; und um ſo bedeutende Gletſcher zu bilden, über welche doch noch die nackten Felſen weit hervorſteh'n, müſſen dieſe Felſen um viele hundert Fuſs über die Schneegränze hinausgehn. Das ſind die höchſten Berge zwiſchen 69 und 72 Grad Breite; ähnliche findet man in dieſen Breiten nirgends, wollte man auch Sibirien bis Berings-Straſse durchgehn. Wie eng iſt aber nicht auch dieſe Kette von zwei Fiorden eingeſchloſſen? auch ſie iſt wieder nur gerade da ſo hoch und ſo ſteil, wo die beiden Fiorde ſie begleiten. Die Schichten der Kette fallen wahrſcheinlich nach Weſten.“ — Th. 2. S. 143. „Die Kegel von Lyngens Schneekette werden höher, je weiter ſie von der Hauptkette ab, zwiſchen den Fiorden treten.“

S. 471. „Die Landenge (das *Eid*) zwiſchen Quänangerſiord und Langſiord, von hohen Bergen umſchloſſen, macht den Theil des feſten Landes, auf welchem *Jöckulfield* liegt, einigermaſsen zur Inſel; und ſo trennen hier ähnliche tiefe Thäler einzelne Theile des Gebirges, und treten an die Stelle der Sunde zwiſchen den Inſeln im Meere. Jöckulsfield hat, wie Folgefonden und Juſtedals Berge,

birge im *östlichen Finmarken* sind zwar höher und ziemlich steil und felsig, als wären sie ein Anhang

keine besonders hervorstehenden Spitzen und Gipfel. Das ganze Gebirge hebt sich sanft und fast unmerklich von den senkrechten Felsen aus, welche um den Fiord stehn, und die ewige Schneedecke liegt überall wie ein Teppich darüber. Die Gletscher sondern sich recht deutlich aus diesem Schneefelde ab, stürzen sich nach dem engen Jöckulsfiord herab, und bleiben da in der Mitte über den steilen, fast senkrechten Felsen hängen; im Sommer stürzen grosse Eismassen in den Fiord, und oft in solcher Menge und mit solcher Gewalt, dass das Wasser Meilenlang viele Fuss weit über das Land heraufgetrieben wird. Diese Berge sind zwar die höchsten der Gegend, bleiben aber doch weit unter der Höhe von Lyngens-Field's Spitzen, und mögen wohl kaum eine Höhe von 3500 Fuss übersteigen. Südlich vom Fiorde erreichen die Berge auch diese Höhe nicht; und daher sind dieses auf dem festen Lande die nördlichsten Gletscher; es sey denn, Grönlands Temperatur reiche hin, in dieser Breite noch Gletscher zu bilden. Jöckulsfiord's Gletscher liegen genau in 70° Breite." — Nach den Bemerkungen des Hrn. von Buch in Th. 2. zieht sich Jöckulsfiord's lang gedehnte Schneekette über *Stiernöe* und *Seylandt* tief in das Meer hinein; die Berge der ersten Insel erreichen die Schneegränze, und die der zweiten ziehn sich weit über die hinauf, und sind mit Gletschern versehn. Und dieses sind, nach ihm, die letzten Ueberreste des grossen nordischen *Kiölengebirges*, das sich nach Lyngenfiord und Altenfiord hin zersplittert. Hier aber streichen noch Alpen und Gletscher in langen Reihen. Der Berg *Akka-Solki*, westlich von Altengaard und zwei Meilen südwestlich von Talvig, welchen Hr. von Buch mit dem Barometer erstiegen hat, erhebt sich bis zu einer Höhe von 3186 p. Fuss über dem Fiord; am 17. Aug. 1807 war eben erst der Schnee von dem einer Ruine gleichenden Gipfel weggeschmolzen. *Storvandsfield*, eine Meile südlicher, hat 3330 par. Fuss Höhe, und auf ihm schmilzt der Schnee nie weg, daher Herr von Buch die Höhe der Schneegränze in Talvigs Breite, 70°, auf 3300 par. Fuss bestimmt. Die Höhe der *Gebirgsebne* selbst zwi-

der Alpenkette, erreichen aber doch kaum irgendwo eine Höhe von 2000 p. F. — Selbst die *Vorieduder-Alpen*, südlich von Porsangerfjord, und die *Rastekaisser-Alpen* an der Tana-Elf, welche in der Richtung des Gebirgszugs liegen, haben schon mehr das Ansehn eines Anhangs an die Alpenkette, als eines Theils derselben. Sie erreichen zwar die Schneegränze nicht, (den Gipfel der *Rastekaisser* hat Hellant nur 2700 par. Fuss über dem Meere gefunden,) dennoch ist der Gipfel derselben mit beständigem Schnee bedeckt. Auf den übrigen Bergen, die sich in das östlichste Finmarken hineinziehn, zwischen *Tanafjord* und der Halbinsel *Varanger*, bleibt, obgleich sie felsig sind, doch kaum noch Schnee liegen *).

schen Talvig und Quaenangerfiord ist im Durchschnitt nur 2800 p. F.; hin und wieder liegt darauf immerwährend Schnee, aber Gletscher sind dort nicht. G.

*) Die Berge am Ostufer der Insel *Qualöe* haben nach Hrn. von Buch über 2000, *Tyvefield* über der Stadt *Hammerfest* nur 1176 p. F. Höhe. Von den Bergen auf *Mageröe*, der nördlichsten dieser Inseln, hat der über Kielvig nach einer Barometermessung 1036 p. F. Meereshöhe; die höchsten Gipfel steigen bis 1400, und das aus spitzen Pyramiden bestehende *Nordkap* wohl bis 1200 p. F. Höhe an. Viel niedriger ist das scharfe Kap *Svertholt*, und, wie es scheint, auch *Nordkyn*, Europa's nördlichste landfeste Spitze. Das Gebirge, welches sich nach der Tana-Elf und nach Ostfinmarken zieht, ist mit dem vorigen kaum noch vergleichbar, es verliert ganz die zerstückelte und felsige Beschaffenheit, und vertheilt sich zwischen den langen Fiorden." — Th. 2. S. 289. „Keine Höhe erreicht hier die Schneegränze, es sey denn der einzeln stehende *Vorje Duder*, einige Meilen oberhalb des Ursprungs der Porsanger-Elf, der höchste Gipfel dieser Gegend, und wahr-

Unter den *Päſſen*, welche über die lappländiſchen Alpen von dem norwegiſchen Finmarken nach dem ſchwediſchen Lappmarken führen, ſind drei vorzüglich merkwürdig. Denn an dieſen Stellen, oder wenigſtens an zwei derſelben, iſt der Gebirgszug ſo niedrig, und wie durchbrochen, daſs die Birke ſich ununterbrochen von der norwegiſchen Seite in die ſchwediſchen Lappmarken hineinzieht. Und dieſes iſt um ſo merkwürdiger, da von *Dovrefield* an, bis über den Polarkreis hinaus, die Alpenkette (das *Kiölengebirge*) ſo zuſammenhängend fortläuft, daſs ſie die Vegetation im norwegiſchen Lappland, weſtlich von dem Gebirge, von der Vegetation im ſchwediſchen Lappland, öſtlich von der Alpenkette, ſo ſcharf und beſtimmt ſcheidet, daſs

ſcheinlich an 3400 par. Fuſs hoch. Der *Raſtekaisse*, der höchſte Berg zwiſchen dem Carasjock-Fluſſe und dem Lagsfiord, wird erſt im Auguſt Schneeleer, und einzelne Schneeflecke bleiben immer auf ihm; er mag daher wohl 3000 Fuſs Höhe erreichen. Einen höhern Berg giebt es nicht mehr von hier aus gegen Oſten hin bis zum Ural, und gegen Süden bis an das Meer. In ganz *Finnland* iſt wahrſcheinlich keine Höhe, welche die Vegetation der Birke überſteigt und 2000 Fuſs Höhe erreicht, ſelbſt nicht gegen die ruſſiſche Gränze und das *weiſse Meer* hin. Hier ſtehn nur kleine Gebirgszüge von einigen Meilen Erſtreckung, gewöhnlich ohne ſichtbaren Zuſammenhang über dem Lande zerſtreut, und durchaus nicht häufiger auf der Waſſerſcheidung zwiſchen der bothniſchen Bucht und dem weiſsen Meere, als näher gegen die Mündung der Flüſſe. Ein ſolcher kleiner Gebirgszug iſt ſchon *Peldoivi* zwiſchen der Tana und dem See Enare; da er nur wenige Meilen vom groſsen Gebirge entfernt iſt, kann er vielleicht noch mehr als 2000 Fuſs Meereshöhe erreichen.“ *G.*

nur die Alpenpflanzen über das Gebirge haben hinweg kommen können, und sich an beiden Seiten finden.

Der erste und merkwürdigste dieser Uebergänge findet sich bei dem See *Torne-träsk.* Dem See selbst giebt Hellant 1200 p. F. Meereshöhe, und der *Pass* liegt 1300 Fuss über dem Meere. Es zieht sich hier ein Birkenwald aus dem ausgezeichneten unter-alpinischen Thale *Malangerdalen* an der norwegischen Seite, durch das Thal *Audge vaggi* längs des *Polno-träsk* bis zu dem *Torne-träsk* und von da bis in Schweden herab. Ein Weg, auf dem Herrn Wahlenberg auch einige andere nordländische unter-alpinische Pflanzen in das südl. Torneo-Lappmarken gekommen zu seyn scheinen, z. B. *Saxifraga Cotyledo,* vielleicht auch *caespitosa,* und *Sedum annuum* *). — Den zweiten

*) Im J. 1796, erzählt Hr. von Buch Th. 1. S. 422, wurden im Innern des weiten *Malangerfiord,* zu dem dieser Pass herab führt, an der ansehnlichen *Monsen-Elf* von nordländischen Kolonisten Höfe gebaut, und *Kornbau* (über 69° Breite hinaus) versucht; er gelang vortrefflich. Mehrere kamen nach, und siedelten sich 4 grosse Meil. höher im Thale an der *Bardua-Elf* an, und auch da mit Erfolg. Im J. 1807 lebten dort schon 30, hier 16 Familien. Das Korn war ihnen noch nie erfroren oder misrathen. Jährlich wurden neue Höfe erbaut, und eben damals war man beschäftigt, einen Hof am Ufer des Sees *Rostojaure* anzulegen; dieser See schickt aber seine Gewässer durch die Bardua-Elf dem Nordmeere und durch die Luinio-Elf der bothnischen Bucht zu, liegt also hier auf der grössten Höhe zwischen beiden Meeren. Dennoch ist nach Hrn. Wahlenberg der Pass bei *Kielijarvi* (S. 243) von allen über die Alpenkette der höchste. *Gilbert.*

jener Uebergänge bildet der Fluſs *Alten*, welcher die Alpenkette von der Südſeite her durchbrochen hat, und die Birke und andre Pflanzen hinüber führt. Von *Kautokeino* an bis Altengaard hat der Fluſs nur 784 Fuſs Fall *). — Den dritten Uebergang macht der Fluſs *Tana*. Dort iſt bei der Kirche *Tana* oder *Guldholmen* die Alpenkette ſo ſchmal und ſo wenig ſichtbar, daſs man ſie für ganz geendigt halten könnte. Auf dieſem Wege ſteigen *Thymus ſerpyllum*, *Matricaria inodorata* u. a. hinüber; obgleich indeſs über *Uſtjocki* auch Kiefern *(Pinus ſylveſtris)* häufig in dieſem Thale

*) Herr von Buch hat dieſen Weg über das lappländiſche Gebirge im J. 1807 mit dem Barometer in der Hand gemacht, und in Th. 2. ſeines Reiſeberichts einen intereſſanten Durchſchnitt des Gebirges nach dieſer Richtung gegeben. Das Thal des Altenfiord zieht ſich 2 Meilen weit in das Gebirge hinein. Dann führt der Weg über das Gebirge, das ziemlich ſchnell auſteigt, und erſt nach 12 Meilen, vor Kautokeino, wieder abfällt. Die gröſste Höhe dieſes flachen Gebirges, 6 Meil. ſüdlich von Alten, *Nuppivara*, hat 2494 p. F. Meereshöhe. Der groſse See *Ziolmijaure*, aus dem der Hauptzufluſs des Altenſtroms ſüdlich abflieſst, liegt 2100 p. F. über dem Meere. Bei *Kautokeino*, das nur 784 p. F. über dem Meere liegt, iſt ſchon alle Spur von Gebirge verſchwunden. Nach andern Richtungen hin erhält es ſich von Kautokeino an bis zum Fiord in gleicher Höhe, und die höchſten Spitzen liegen an Altenſiord. Die *Alten-Elf*, welche Hr. von Buch mit der Freyberger Mulde vergleicht, hat das Gebirge in ſeiner ganzen Breite durchbrochen, und ſtrömt in fortwährendem Fallen nach Alten herab. Das Thal des Stroms verengt ſich, die Felſen bilden ſenkrechte Wände, endlich wird es eine bloſse Kluft, und bis an den Waſſerfall von Purſoranka, 3 Meil. ſüdlich von Alten, iſt noch niemand dem Waſſer gefolgt.

Gilbert.

wachsen, so dringen sie doch hier nicht bis an das Eismeer. Es läſst sich daher nicht behaupten, daſs die Alpenkette hier schon fehle; vielmehr ist das *Ende der Alpen* erst bei dem nicht weit entfernten russischen Dorfe *Neiden*, wo die Kiefer aus Schweden bis an das Eismeer reicht *). Wie weit man südlich an der Alpenkette herabgehn müsse, um einen ähnlichen Uebergang der Fichten *(abies)* über sie zu finden, ist mir nicht bekannt.

[Ueber die *geognostischen* Verhältnisse von Lappland erfahren wir von Hrn. Wahlenberg nichts; dagegen verdanken wir darüber Hrn. von Buch sehr belehrende Nachrichten. Ihm zu Folge ist das *Kiölengebirge* in Nordland ein Gneuſs- und Glimmerschiefer-Gebirge. Um Alten aber findet man Gneuſs nur, wenn man zum Fiorde hinaus fährt, Landeinwärts dagegen in der ganzen Breite des Bergzugs andere Gebirgsarten, die zwar noch zu den primitiven gehören, uns aber doch schon der Uebergangsformation zuführen, (welche selbst indeſs im hohen Norden nicht angetroffen wird). Und auch dieses sieht Herr von Buch als einen Beweis an, daſs das Kiölengebirge sich zersplittert, ehe es Alten erreicht, und daſs das Hauptgebirge wahrscheinlich zwischen Quaenangerfiord und Altenfiord hin über Stiernöe

*) Man vergleiche hiermit die Notizen, welche ich nach Hrn. Dr. Wahlenberg's Angaben S. 243 u. f. über die Höhen des Landes und der Berge in diesem Theile von Finmarken zusammengestellt habe. G.

und Seyland dem Nordkap zuläuft *). „Alles, bemerkt er Th. 1. S. 202, was auf der Nordseite von Dovrefield von neueren Gebirgsarten vorkömmt, ist fast nur wie eine Kabinetsmasse gegen den überall herrschenden und alles verdrängenden Gneuss." S. 272. „Gneuss ist die Hauptgebirgsart, ja beinahe könnte man sagen, die einzige Gebirgsart im Norden. Von ihm sind fast alle andere Gesteine umwickelt." Th. 2. S. 189. „In Finmarken (Alten) ist Granit der Grund des Kiölengebirges, wie sich bei Kautokeino zeigt, und Urthonschiefer, Smaragditgestein und seltner Glimmerschiefer sind die Massen, mit denen es aufsteigt. Aber eben diese

*) Wie sich Hr. von Buch den Ursprung der *Fiorde*, dieses der Küste von Norwegen eigenthümlichen geognostischen Phänomens, erklärt, hat der Leser aus mehrern der vorstehenden Anmerkungen gesehn. Hier noch eine Stelle, die ich aus seiner Beschreibung von *Kongshavnfield*, eines von drei Seiten vom Meere umflossnen Berges, westlich bei Alten, Th. 2. S. 7. entlehne. „An der vierten, der Land-Seite, finden sich eine Menge Spalten mit ganz senkrechten Seitenwänden, die 20, 80, ja 100 Fuss tief in paralleler Richtung über die ganze Erdenge fortgehn. Einige sind so schmal, dass man hinüber springen kann, andre bis auf 20 Fuss breit. Sie sind offenbar nichts anders als unausgefüllte *Gänge*, welche die Richtung der Schichten fast rechtwinklich durchschneiden und wahrscheinlich durch den Sturz der ganzen Masse gegen den Fiord erzeugt sind. Senken sich die Felsen nach einer Seite, so müssen sie sich an der gegenüberstehenden von dem festen Gebirge absondern, auf keine andre Art als durch Spalten. Sind die stürzenden Massen Quadratmeilen grosse Flächen, so erscheinen die Spalten als *Fiorde* oder *Thäler*; sind es einzelne Berge, als *Gänge*." Gilbert.

Gesteine sind jenseits der Tana nicht mehr, und daher auch das Kiölengebirge nicht. Von Kautokeino südwärts und ostwärts, nach Kola und Finnland zu, werden Gneuss und Granit herrschend, die sich unter dem neuern Gestein bei Alten nicht hervordrängen konnten, auch hin und wieder Glimmerschiefer im Gneusse und Kalkstein-Lager darin" *).]

3. *Temperatur der Luft in Lappland.*

Der bothnische Meerbusen und die ihm parallel laufende Alpenkette, im Innern von Lappland, gleichen, sagt Hr. Dr. Wahlenberg, die Temperatur in diesem ganzen Landstriche so aus, dass an der schwedischen Seite des Gebirgs ein blosser Unterschied in der geographischen Breite keine

*) Es mögen hier noch ein Paar *geographische Notizen* stehn, die ihren Ort vielleicht schon früher hätten finden sollen. Das *Stift Drontheim*, zu welchem das ganze nördliche Norwegen gehört, besteht aus *drei Aemtern* oder grossen Landschaften: das *Amt Drontheim*, welches zwei Amtleute, zu Drontheim und zu Romsdal, hat; das *Amt Nordland*, dessen Amtmanns-Sitz zu *Bodöen* am Saltensfjord nördlich vom Vorgebirge Kunnen, und dicht bei dem neu entstehenden Hafen *Hundholm* ist, und das *Amt Finmark*, dessen Amtmann seinen Wohnort zu *Altengaard* an der Alten-elf, im Innern des Altenfjord hat. Zu jedem Amte gehören mehrere Vogteyen. Zum Amte *Nordland* die Vogteyen *Helgeland* 18 Meilen lang, *Salten* 16 Meil. lang, *Senjen* und *Tromsöe* 18 Meilen lang, und *Lofoden*, welche letztere alle westlichen Inseln von der Insel Röst an bis Vagöe und Andenöe umfasst, und durch den *Westfiord* vom festen Lande getrennt wird. Das Amt Finmark wird in *Ost-* und *West-Finmark* eingetheilt; zum ersten ge-

Verſchiedenheit in der Temperatur hervorzubringen ſcheint, und daſs ſo z. B. *Umeo* und *Torneo* und eben ſo *Muonioniska* und *Sorſele* ziemlich einerlei Temperatur haben. Daſs dieſem wirklich ſo ſey, zeigt ſich daraus, daſs die Temperatur-Beobachtungen, welche zu Umeo unter 63° 50 Breite am weſtlichen, und die zu Uleo in 65 Gr. Breite am öſtlichen Ufer des bothniſchen Meerbuſens viele Jahre lang angeſtellt ſind, mit einander übereinſtimmen. Das Mittel aus langen Reihen derſelben, welche ſich in den Schriften der Stockholmer Akad. der Wiſſenſch. finden, iſt folgendes *):

hören Alten und Mageröe, zum letzten Nordkyn, Wardöe und Neiden. Durch den zu *Friedrichsham* am 26. Sept. 1809 zwiſchen Schweden und Ruſsland geſchloſſonen Frieden iſt ganz Kemi-Lappmark und ein groſser Theil von Torneo-Lappmark ſammt der Stadt *Torneo* an Ruſsland gekommen, ſo daſs Finmark jetzt blos an Ruſsland und nicht mehr an Schweden gränzt. *G.*

*) Die Zahlen ſind aus Herrn von Buch's Reiſebericht Th. 2. S. 295. entlehnt, jedoch in Theile der Centeſimalſkale übertragen; wo ſie von denen bei Hrn. Wahlenberg abweichen, ſind ſie hier in den letzten Decimalen berichtigt. Ueber ſeine Correction der Juliſchen Beobachtungen zu Uleo hat ſich Hr. von Buch ſelbſt in dieſen Annalen oben S. 43 erklärt; ſie umfaſſen die 6 Jahre von 1782 bis 1788. Die Beobachtungen zu Umeo ſind ein Mittel aus 5jährigen Beobachtungen des Dr. Naezèn, eines geſchätzten Arztes, deſſen meteorologiſches Journal uns zuerſt über das Klima dieſer Gegenden belehrt hat; denn Hellant's meteorologiſche Tagebücher, die er zu Torneo gehalten hat, ſind nie bekannt geworden. *G.*

Mittlere Temperatur der Monate	zu Umeo nach Beobachtungen des Dr. *Naezen*	zu Uleo nach Beobb. *Julin's* corrig. von *L. v. Buch*
Januar	— 11°,5 C.	— 13°,52 C.
Februar	— 9,27	— 9,69
März	— 4,96	— 9,88
April	+ 1,12	— 3,24
Mai	6,67	+ 4,94
Juni	12,94	12,88
Juli	17,15	16,42
August	13,71	13,79
September	8,59	8,05
October	3,40	3,74
November	— 4,17	— 5,19
December	— 11,57	— 10,23
Mittel des Jahrs	+ 0,77	+ 0,65

Nur allein die Frühlingswärme, d. h. die Temperatur des März, April und Mai, ist an beiden Orten verschieden; sie ruft aber in diesen Gegenden noch keine Vegetation hervor, und ist daher auf die Anzahl der wachsenden Pflanzen ohne Einfluss.

Die königl. Akademie hat mir die Thermometer-Beobachtungen gütigst mitgetheilt, welche der Pastor Grape zu *Enontekis* in Torneo-Lappmark mit dem Fleisse und der Scharfsicht angestellt hat, welche diesen Mann auszeichneten, wie alle wissen, die ihn kannten. Vom Januar sind 5jährige Beobachtungen, von den übrigen Monaten nur die Beobachtungen aus den Jahren 1802, 1804 und 1805 vorhanden. Sie wurden täglich dreimal, Morgens, Mittags und Abends, angestellt; die Stunden der

Beobachtungen finden sich indess nicht aufgezeichnet. Es erhellt aus ihnen, dass im Sommer und Herbste die Luft um Mittag immer wärmer als des Morgens ist, wie in den gemässigten Klimaten; dass dagegen im Winter die Luft in Lappland um die Mittagszeit häufig kälter als des Morgens ist. Da die Sonne hier den ganzen Winter über theils nicht scheint, theils bei ihrem niedrigen Stande keinen erwärmenden Einfluss auf die Atmosphäre äussert, so dürfen wir uns nicht wundern, dass die grösste Kälte ohne Unterschied auf alle Tagszeiten fallen kann. Ich habe es aus diesem Grunde für das Sicherste gehalten, die höchste und die niedrigste Temperatur der einzelnen Tage, und daraus das Mittel von zehn Tagen zu nehmen, und zwar ohne Rücksicht auf die Tagszeit. Die Mittelzahl zwischen der höchsten und der niedrigsten der in den zehn Tagen beobachteten Temperaturen, habe ich aber vernachlässigt *). Auf diese Art erhielt ich die folgende Reihe von *Temperaturen zu Enontekis* in Torneo-Lappmark **):

*) Ich hoffe in diesen Bestimmungen Herrn Dr. Wahlenberg richtig verstanden zu haben. *G.*

**) *Enontekis* liegt an der Muonio-Elf, unter $68\frac{1}{2}°$ Breite, und nach Hrn. Wahlenberg's Berechnung, der von Hrn. Grape beobachteten mittleren Barometerhöhe von 26" 8"', 1341 par. Fuss über dem Meere. *G.*

		Mittel aus den größten T.	Mittel aus den kleinst. T.	Mittel dieser Mittel	Mittel des Monats
Jan.	1 bis 10	− 16°,3 C.	− 21°,8 C.	− 19° C.	− 17°,5 C.
	11 bis 20	14,7	19,8	17,2	
	21 bis 31	14,2	18,5	16,3	
Febr.	1 bis 10	19,9	23,9	21,9	− 18,06
	11 bis 20	13,2	19,9	16,5	
	21 bis 28	13,7	17,9	15,8	
März	1 bis 10	8,9	15,4	12,1	− 11,40
	11 bis 20	7,2	15,3	11,2	
	21 bis 31	7,5	14,4	10,9	
April	1 bis 10	1,2	7,7	4,4	− 3
	11 bis 20	− 0,7	5,6	3,1	
	21 bis 30	+ 0,9	3,9	1,5	
Mai	1 bis 10	2,3	− 2,1	+ 0,1	+ 2,5
	11 bis 20	4,8	+ 0,9	2,8	
	21 bis 31	6,4	2,9	4,6	
Juni	1 bis 10	8,2	4,4	6,3	9,7
	11 bis 20	14,2	9,5	11,8	
	21 bis 30	12,8	9,2	11,0	
Juli	1 bis 10	16,8	12,2	14,5	15,35
	11 bis 20	17,9	13,2	15,5	
	21 bis 31	18,2	13,8	16,0	
Aug.	1 bis 10	18,3	14,5	16,4	13,36
	11 bis 20	16,4	11,4	13,9	
	21 bis 31	11,5	8,1	9,8	
Sept.	1 bis 10	8,7	3,8	6,2	5,4
	11 bis 20	9,5	4,4	6,9	
	21 bis 30	4,9	1,3	3,1	
Oct.	1 bis 10	1,1	− 3,3	− 1,1	− 2,54
	11 bis 20	1,3	3,0	0,8	
	21 bis 31	− 2,6	8,7	5,6	
Nov.	1 bis 10	5,7	9,9	7,8	− 10,98
	11 bis 20	6,87	11,39	9,13	
	21 bis 30	13,69	18,33	16,01	
Dec.	1 bis 10	13,9	18,4	16,1	− 17,20
	11 bis 20	13,3	20,3	16,8	
	21 bis 31	− 15,8	− 21,6	− 18,7	
	Mittel	− 0,41	− 5,31		− 2,86

Dieses giebt für die	das Mittel aus den grössten	kleinst. T.	Unterschied
drei Wintermonate 1, 2, 12	— 14°,98	— 20°,21	5°,23 C.
drei Frühlingsmonate 3, 4, 5	— 1,22	— 6,73	5,51
drei Sommermonate 6, 7, 8	+ 14,92	+ 10,67	4,25
drei Herbstmonate 9, 10, 11	— 0,37	— 5,00	4,63

Gewiss ein sehr sonderbares Klima, wo die mittlere Temperatur des ganzen Jahrs — 2°,86, und des Februar — 18°,6 ist, und doch im Juli im Mittel auf + 15°,33 C. steigt, und die Erde noch Wälder, ja selbst Küchenkräuter nährt. Dieses verdient unstreitig ein *Sibirisches* oder ein *Continental-Klima* genannt zu werden. Zwar sind die Beobachtungen mit einem Quecksilber-Thermometer angestellt, das Kälten, die über — 40° C. hinaus gehn, nicht anzugeben vermag; dieser Fall ist aber in dem Laufe der Beobachtungen nur zwei Mal bemerkt worden, am 23. Januar 1803 und am 5. Febr. 1804, kann also bei meiner Art der Berechnung von keinem merklichen Einfluss seyn.

Während der an den Alpen liegende Theil des schwedischen Lapplands ein Sibirisches Klima hat, herrscht in dem Norwegischen Theile Lapplands, längs des Eismeers, ein ganz andres Klima, welches sich ein *Isländisches* nennen liesse. Die grössere oder geringere geographische Breite ist hier von bedeutendem Einflusse auf die Temperatur, so gut als der grössere oder geringere Abstand vom Meere. In den tiefen und verschlossnen Thälern zwischen den Alpen im südlichen Nordland ist die Temperatur ziemlich warm. Da es dort an Beob-

achtungen fehlt, so setze ich hierher die in *Drontheim* angestellten, (denn diese Stadt liegt nicht sehr weit von Nordland entfernt,) nach 2jährigen Beobachtungen des Hrn. *Berlin*, aus dem 4ten Bande der Schriften der Drontheimer Gesellschaft der Wissenschaften. Und ihnen füge ich die auf der Insel *Mageröe* am *Nord-Kap* angestellten Beobachtungen bei, wie sie Herr von Buch zusammengestellt hat.

Mittlere Temperat.	zu Drontheim 63° 25' Breite	auf der Insel Mageröe am Nordkap, 71° Br.	zu Upsala *) in 60° Br.
des Januar	— 6°,9	— 5°51	— 5°,26 C.
Febr.	— 3,3	— 4,91	— 2,77
März	— 6,3	— 4,03	— 1,57
April	+ 1,32	— 1,1	+ 4,45
Mai	10,45	+ 1,15	9,45
Juni	15,42	4,52	14,57
Juli	18,31	8,12	17,11
Aug.	15,25	6,5	15,79
Sept.	12,15	3,12	11,34
Octbr.	4,03	0	6,46
Nov.	— 2,46	— 3,47	0,44
Dec.	— 4,15	— 3,48	— 3,72
Mittel	+ 4,48	+ 0,075	+ 5,52

*) Wegen der Temperaturen am Nordkap vergl. oben S. 55. — Die mittlern Temperaturen zu *Upsala* habe ich beigefügt und auf die Centes. Skale reducirt, aus Hrn. von Buch's Reisebericht Th. 2. S. 322. Sie sind Mittel aus den 30 Jahren von 1774 bis 1804, und von solcher Wichtigkeit für den Physiker, dass ich mit Absicht die Gelegenheit ergreife, sie in diese Annalen einzurücken. „Es giebt wenig Orte, sagt der scharfsinnige Naturforscher, dem wir sie verdanken, deren Klima so genau und so sorgfältig bestimmt ist, als *Upsala*; Dank sey es der vortrefflichen Beobachtungsmethode, der man hier stets gefolgt ist, die wahrscheinlich noch von Celsius herrührt, und die noch immer mit gleicher Genauigkeit befolgt wird. Denn man hat hier niemals geglaubt die Temperatur zu kennen, wenn man im Tage die Beobachtungen unregelmäsig häufte, oder grosse Kälte-

Es fällt hier fogleich auf, wie viel milder der Winter an der Norwegifchen als an der Schwedifchen Seite der Alpen ift. Daher kömmt es denn auch, dafs die mittlere Temperatur des ganzen Jahrs hier noch ziemlich hoch, und in *Drontheim* kaum um 1° niedriger als in *Upfala* ift. Im Innern der *Helgelandifchen* Fiorde und Thäler ift die Temperatur wahrfcheinlich nicht viel niedriger, auch kaum in *Salten*. Ueber den *Weftfiord* (füdlich von

oller Wärmegrade angab, die nur für Augenblicke eintreten, und durchaus gar nichts für die allgemeine Temperatur einer Gegend beftimmen. Dagegen verwahrt die Sternwarte meteorologifche Journale, welche mit Mallet's Beobachtungen im J. 1756 anfangen, und feitdem ununterbrochen fortgefetzt find. Das Thermometer wurde täglich in feinen Extremen beobachtet (wie feit 1790 in Genf), nämlich bei Sonnenaufgang und in den erften Stunden des Nachmittags, welches in Upfala, wo die Sonne um die längften Tage um 2, um die kürzeften um 9 Uhr aufgeht, fchwerer war, als in den füdlichen Gegenden. Mallet's Aufzeichnungen felbft, etwa zehn Jahre, find etwas unordentlich, und fchwer zu entziffern; dagegen find Profperin's Journale Mufter von Genauigkeit, Ordnung und Deutlichkeit. Sie gehn von 1774 bis 1797; fo auch die feines Nachfolgers Holmquift von 1798 bis 1801, und des jetzigen Obfervators auf der Sternwarte, Schilling. So ift nun Upfala für die Temperaturen als ein fefter, ganz bekannter Punkt anzufehn, deffen Temperatur man mit Sicherheit zum Vergleichen mit andern brauchen kann. Ich habe es mir während meiner Anwefenheit zu Upfala zum vorzüglichften Gefchäft gemacht, alle diefe Journale mit einander zu vergleichen, und daraus die Mittel zu ziehn; denn ich fühlte das Bedürfnifs eines folchen feften Punkts im Norden, deffen Temperaturen keinem Zweifel mehr unterworfen feyn können. — Vergleicht man damit die gleichen Jahre nach Wargentin's Beobachtungen auf der *Stockholmer* Sternwarte, fo findet fich, dafs die jährliche mittlere Temperatur von Stockholm die von Upfala um 0°,529 C. übertreffen, woran die weniger kalten Winter mehr Antheil als gröfsere Sommerwärme haben. Denn Stockholm, das zwifchen der See und dem Mälär auf Infeln liegt, geniefst weniger heitere Tage als Upfala; dagegen mäfsigen die Nebel des Winters die Stärke der Kälte." So weit Hr. von Buch.

Gilbert.

Lofoden) hinaus werden ſie zwar ſo kalt, daſs ſie der Temperatur des übrigen Lapplands näher kommen; doch ſchadet dieſes der Vegetation nicht eher, als bis auf den äuſserſten Inſeln im Meere. Und auch hier iſt der Winter noch nicht ſehr kalt, der Sommer aber auch nicht ſehr warm, wie die Beobachtungen auf Mageröe zeigen.

Vergleicht man den Gang der Temperatur zu *Enontekis* mit dem zu *Drontheim* und auf *Mageröe*, ſo muſs man ſich über die groſse Verſchiedenheit an ſo nah liegenden Orten verwundern. Die Temperatur Islands oder des Seeklima's findet ſich hier in 2½ Grad Abſtand neben der Temperatur Sibiriens oder des feſten Landes im hohen Norden. Schwerlich verbindet irgend ein anderes Polarland in ſich eine ſo verſchiedne Temperatur von ſo entgegengeſetzter Beſchaffenheit, und wir dürfen uns daher nicht verwundern, wenn Lappland ſowohl Isländiſche als Sibiriſche Pflanzen hervorbringt. Wie *Enontekis* bei einer mittlern Temperatur von — 2°,86 C. doch eine beſſere Vegetation haben könne, als *Mageröe* bei einer bedeutend höhern Temperatur von + 0°,07 C., werde ich verſuchen weiter unten zu erklären.

Ich habe zur Vergleichung mit Enontekis den Gang der Temperatur im *Hospiz auf dem St. Gotthard*, aus 4jährigen Beobachtungen, die in den Schriften der Manheimer meteorol. Geſellſch. verzeichnet ſind, auf ähnliche Art, als die von Enontekis berechnet und auf die 100theilige Skale

reducirt. So habe ich folgende Resultate erhalten *):

		Mittel aus den größten	kleinst. T.	Mittel dieser Mittel	Mittel des Monats
Jan.	1 bis 10	— 4°,8 C.	— 7°,2 C.	— 6°,0 C.	— 7°,26 C.
	11 bis 20	5,5	8,2	6,8	
	21 bis 31	7,6	10,3	8,9	
Febr.	1 bis 10	8,0	11,6	9,8	— 9,80
	11 bis 20	9,8	13,6	11,7	
	21 bis 28	6,2	9,6	7,9	
März	1 bis 10	5,1	8,1	6,6	— 8,00
	11 bis 20	7,1	10,5	8,8	
	21 bis 31	6,7	10,5	8,6	
April	1 bis 10	5,6	9,1	7,3	— 4,11
	11 bis 20	2,1	4,1	3,1	
	21 bis 30	— 0,3	3,5	— 1,9	
Mai	1 bis 10	+ 1,7	— 1,3	+ 0,2	+ 2,61
	11 bis 20	5,5	+ 1,7	3,6	
	21 bis 31	5,5	2,6	4,0	
Juni	1 bis 10	6,6	2,2	4,4	6,20
	11 bis 20	9,0	5,0	7,0	
	21 bis 30	9,3	5,15	7,2	
Juli	1 bis 10	9,7	5,6	7,6	8,56
	11 bis 20	11,3	7,2	9,2	
	21 bis 31	11,0	6,6	8,8	
Aug.	1 bis 10	9,8	6,3	8,0	6,98
	11 bis 20	7,7	3,7	5,7	
	21 bis 31	9,1	5,5	7,3	
Sept.	1 bis 10	8,5	5,2	6,8	6,04
	11 bis 20	8,2	4,7	6,4	
	21 bis 30	6,3	+ 3,4	4,8	
Oct.	1 bis 10	1,7	— 1,2	0,2	— 0,50
	11 bis 20	+ 2,5	0,7	+ 0,9	
	21 bis 31	— 1,2	4,1	— 2,6	
Nov.	1 bis 10	3,1	6,0	4,5	— 5,08
	11 bis 20	2,8	5,3	4,1	
	21 bis 30	5,3	8,0	6,6	
Dec.	1 bis 10	4,6	7,1	5,8	— 6,48
	11 bis 20	5,0	7,7	6,3	
	21 bis 31	— 5,8	— 8,7	— 7,2	
	Mittel	+ 0,74	— 2,54		— 0,90

*) Das Hospiz liegt unter 46° 30′ Breite, 6700 par. Fuſs über dem Meere. *G.*

Dieſes giebt für die	das Mittel aus den größten	kleinſt. T.	Unterſchied
drei Wintermonate	— 6°,36	— 9°,33	2°,97 C.
drei Frühlingsmonate	— 1,57	— 4,75	3,18
drei Sommermonate	+ 9,25	+ 5,24	4,01
drei Herbſtmonate	+ 1,64	— 1,33	2,97

Die Temperatur auf dem *St. Gotthard* kömmt, wie man ſieht, der am Nordkap weit näher, als der zu *Enontekis.* Ich wünſchte tägliche Beobachtungen der größten und kleinſten Temperatur am *Nordkap* zu haben; aus dem Unterſchiede derſelben dürfte ſich vielleicht die Verſchiedenheit der Vegetation dort und auf dem St. Gotthard erklären laſſen. Die Mittagswärme ſcheint der Vegetation verhältnißmäßig mehr beförderlich zu ſeyn, als die Kälte der Nächte ihr hinderlich iſt; je größer daher der Unterſchied zwiſchen der Temperatur am Mittage und in der Nacht iſt, deſto vorzüglicher iſt das Klima, unter übrigens gleichen Umſtänden. Zu *Enontekis* iſt dieſer Unterſchied im Mittel des ganzen Jahrs 4°, 9, auf dem St. Gotthard nur 3°, 28 C., und im Winter ſelbſt nur 2°,97., Es iſt mir ſehr wahrſcheinlich, daß der Grad der Vegetation hauptſächlich von der Mittagswärme abhängt; und wo von der Einwirkung des Klima's auf die Vegetation die Rede iſt, ſollte man die Temperaturen, wie ſie des Mittags ſind, und deren Mittel mit einander vergleichen.

4. Temperatur der Erde in Lappland.

Richtet ſich die Vegetation nicht nach der jährlichen mittleren Temperatur der Luft, ſo kann ſie uns nicht zur Skale der Klimate dienen, und wir müſſen uns nach einem anderen Princip für dieſe umſehn. Ich zweifle nicht, daſs hierzu die Temperatur der Erde dienen könne, wie man ſie aus Beobachtungen guter Quellen, die aus der Erde hervorſprudeln, finden kann, und daſs dieſes uns eine brauchbare Methode an die Hand gebe, das Klima gleichſam nach einer Skale zu meſſen.

Zuverläſſige Beobachtungen mehrerer Jahre geben zu *Upſala,* mitten in Schweden, die Temperatur der Erde 6°,5 C.; die Erde iſt hier alſo um 1° wärmer als die Luft. Bei *Geſle,* wo die graue Eſche *(Alnus incana)* *) zu wachſen anfängt, habe ich die Erd-Temperatur 5°,5 C. gefunden; im Kirchſpiel *Kroppa* in Wärmland, und bei *Abo* in Finnland, wo zuerſt *Carex globularis* vorkömmt, beträgt ſie 5°,0 C. Zu *Sundsvall* in Medelpad, wo die letzten Aepfel *(Pyrus Malus)* reifen, iſt die Erd-Temperatur 4° C. Zwiſchen Umeo und Umeo-Lappmark beim See *Tafvelsjön,* wo *Calla paluſtris, Veronica officinalis* etc. verſchwunden ſind, fand ich mehrere Quellen, die am 3. Juli und 8. Auguſt einerlei Temperatur von 2°,9 C. hatten, und

*) Oder wie Hr. von Buch ſie nennt, die *Lappländiſche Eller* mit weiſser Rinde und ſpitzen, gezähnten, unten aſchgrauen Blättern, indeſs die deutſche Eller der Brüche *(Alnus glutinoſa)* runde Blätter hat.

bei *Tegnäs* auf der Gränze von Lappland selbst am 5. Aug. eine Quelle von 2°,6 Wärme. In Umeo-Lappmark hatten zwei Quellen bei *Tansele* am 9. Juli und 3. August 2°,2, eine Quelle bei *Strobacken* 2°,3, eine tiefe, stark sprudelnde Quelle bei *Sorsele* im Sumpfe *Räfva myran* im Juli 2°0, und bei der Colonie *Risnäs* am *Vindelen See* 1°,8 Wärme. Eine Quelle an der Birkengränze auf der Alpe *Givorten* hatte 1°,4, eine höher liegende 1°,2 und eine dritte noch höher liegende, bei welcher *Andromeda hypnoides* zu wachsen anfing 1°,0 Wärme, und das am Ende Juni. Alle diese Quellen zeigten höchst wahrscheinlich die wahre Temperatur der Erde *). Und ist das der Fall, so wird es wahrscheinlich, dass die Erdtemperatur Null in die Schneegränze selbst falle, dass also die Erde nicht eher als da gefroren sey, wo sie mit immerwährendem Schnee und Eise bedeckt ist, und dass das 0 der Erdtemperatur zugleich die Gränze der Vegetation und des organischen Lebens bestimme. Diese Gränze ist ein fester Punkt, von welchem ab wir alle Vegetation und die productive Lebenskraft nach Graden messen können.

Aus diesen Angaben lässt sich die Erd-Temperatur bei der Kirche *Enontekis* auf 1°,7 C. berechnen. Sie ist also um 4°,3 C. wärmer, als die mittlere Temperatur der Luft daselbst, welches allerdings zu bewundern ist, da zu Upsala beide nur um 1° verschieden sind.

*) Wie Hr. Dr. Wahlenberg im vorigen Hefte dieser *Annalen* dargethan hat. G.

Der um die Geographie von Lappland hoch verdiente Hellant, welcher in Torneo wohnte, hat die Temperatur von Brunnen auf der Insel *Vadsöe* (70° Breite) beobachtet, und sie am 5ten August + 2°,5 und im Monat December + 2°,0 gefunden. Ich halte die letztere Beobachtung für die zuverlässigere, da sie in einer Jahrszeit gemacht ist, wo weniger-tiefe Quellen die mittlere Temperatur zu haben pflegen; und so würde auf Vadsöe die Erd-Temperatur an der Birkengränze nur um 0°,6 wärmer als auf der Alpe Givorten seyn. Mit den Beobachtungen am Nordkap verglichen, giebt sie nur einen geringen Unterschied zwischen der Erd- und der Luft-Temperatur an der Küste des Eismeers, denn jene übertrifft diese nur um 1°.

Alle diese Beobachtungen zeigen, dass die *Erd-Temperatur* der Vegetation und der productiven Kraft des Klima's entspricht, und das an Orten, wo die mittlere Temperatur der Luft äusserst verschieden ist, und eine viel grösere Strenge anzudeuten scheint, als Vegetation und Klima zeigen. Dieses erkläre ich mir daraus, dass der Schnee die Erde 7½ Monate lang bedeckt, und die Winterkälte in die Erde einzudringen hindert, daher hauptsächlich nur die Temperatur der Luft während der warmen Jahrszeit die Temperatur der Erde begründet. Ungeachtet daher die ungeheure Winterkälte, welche bei Enontekis herrscht, die mittlere Temperatur der Luft des ganzen Jahrs zu tief herunter drückt, so läst sie doch die Erd-Tempe-

ratur in derselben Höhe, und vielleicht noch höher als am Nordkap.

Um dieses noch mehr zu erläutern, stehe hier einiges über den *Gang der Jahreszeiten im hohen Lappland*, z. B. zu *Enontekis*. In der Mitte des *Septembers* wird das Laub der Birke mehrentheils gelb und fällt ab. Anfangs *Octobers* überziehn sich die kleinern Seen mit Eis, die Erde fängt an zu frieren und es fällt Schnee; dann Regen, doch selten so viel, daſs die Erde leer von Schnee wird. Während des ganzen Winters schmilzt der Schnee nie, auch nicht einmal zum Theil, daher die kleinen Flüsse vertrocknen, und erst in der Mitte *May* fängt der Schnee an so stark zu schmelzen, daſs diese Flüsse wieder erscheinen. Gegen Ende des May tritt eine auſserordentliche Veränderung ein. Die Ströme führen das Eis mit fort, und nun wird auch die Erde vom Eise frey, nachdem sie 7½ Monat lang war überfroren gewesen. Doch kömmt der Frühling noch nicht sogleich; erst treten noch die Flüsse von dem Alpenwasser aus, welches vor Ende *Juni* geschieht, und während der Zeit sind Luft und Wind kälter, wie sich auch aus den angeführten Thermometer-Beobachtungen ersehn läſst. Endlich schlägt die Birke aus, und der Sommer kommt.

5. *Das Klima Lapplands und die vegetative Kraft desselben.*

Der Begriff des *Klima* faſst den der Vegetation in sich; denn wir begreifen unter Klima nicht

nur die mittlere Temperatur der Luft, sondern zugleich auch die vegetative Kraft einer Gegend. Niemand wird sagen, das Klima von Enontekis sey um 3° kälter als das Klima von Mageröe und dem Nordkap; denn dort giebt es noch Wälder, hier gedeiht kaum ein Strauch. Bloss die *Sommerwärme*, welche die Vegetation hervorruft, bestimmt das Klima und die Abstufungen desselben. Damit man sich davon überzeugen, und zugleich übersehn möge, welche Temperatur erfordert wird, um die Vegetation hervorzurufen, habe ich eine *graphische Darstellung der Temperaturen zu Enontekis, am Nordkap, zu Upsala, auf dem St. Gotthard* und zu *Paris* auf Taf. III. beigefügt.

Man sieht aus dieser Darstellung sehr deutlich, dass in allen Klimaten einerlei mittlere Temperatur der Luft erfordert wird, um im Frühjahr einerlei Veränderungen hervorzubringen. Sie muss so gut zu Enontekis als zu Upsala 4° C. erreicht haben, ehe die Ströme aufgehn und ihre Eisdecke fortführen; 8° ehe Gerste wachsen kann; 11° ehe die *Birke* ausschlägt, und beinahe 14° C. ehe die *Vogelkirsche (Pr. Padus)* blüht. An Orten, wo die mittlere Temperatur nie, auch nicht im Sommer, auf 11° steigt, können folglich Birken weder ausschlagen noch wachsen, wenn auch dort der Winter ziemlich mäßsig wäre, wie das z. B. am Nordkap und auf dem St. Gotthard der Fall ist.

Andere Pflanzen erfordern mehr einen anhaltenden als einen warmen Sommer. Wo nicht die

mittlere Wärme volle 3 Sommermonate lang wenigſtens 8°,5 C. beträgt, kann *Gerſte* kaum zur Reife kommen. Dieſes geſchieht zwar nicht mehr zu Enontekis, mehrere Bäume nehmen aber doch mit dem kurzen und warmen Sommer dieſer Gegend vorlieb; denn die *Birken* und die *Weiden* wachſen noch weit höher herauf nach den Alpen zu. Die *Nadelhölzer* verlangen, wie die Gerſte, einen langen, aber keinen heiſsen Sommer, und ſteigen daher an den Schweizer Alpen zu weit gröſsern Höhen hinan als die Birken u. ſ. f. Aus den angeführten Thermometer-Beobachtungen ſieht man, daſs der Sommer auf den Schweizer Alpen, wenn gleich temperirter, doch faſt länger als auf den Lappländiſchen Alpen iſt; und wir wiſſen mit Gewiſsheit, daſs das ganze Jahr hindurch auf den Cordilleren des ſüdlichen Amerika die mittlere Temperatur aller Monate einander noch um vieles näher kommt, daher dort alle Bäume, welche mehr einen warmen als einen langen Sommer erfordern, in dem doppelten Abſtand von der Schneegränze, als bei uns, zu wachſen aufhören, Gerſte dagegen, welcher eine mäſsige Temperatur von 7. bis 8° genügt, wenn ſie anhaltend iſt, dort noch einmal ſo hoch zur Schneegränze hinauf, als alle Bäume, wächſt.

Dieſe Bemerkungen zeigen, wie ſehr ſich die Vegetation den verſchiednen und einzelnen Gegenden eigenthümlichen Modificationen der Temperatur anſchlieſst, und läſst uns hoffen, daſs Er-

fahrungen über die Progression der Pflanzen in verschiednen Ländern uns leichter als jedes andere Mittel zur Kenntniß der feinsten Modificationen der Klimate führen wird.

Ueberall scheinen die *Kräuter* einer geringern Temperatur des Sommers als die *Bäume* zu bedürfen, und dieses der Grund zu seyn, warum sie auf den Alpen zu größerer Höhe ansteigen, auch abgesehn von den heftigen Winden und der starken Winterkälte. Dieses scheint die *Birke* zu beweisen. Die Bewohner der sub-alpinischen Gegenden sehn es als ein Zeichen eines guten Sommers an, wenn die Knospen der Birken 5 Blätter treiben; in kalten Sommern geben diese Knospen nur 3 Blätter, und mehr kommen aus ihnen an Birken, welche am Abhange von Alpen nahe an der Birkengränze wachsen, nie zum Vorschein, daher hier die Aestchen sehr knotig sind. Noch höher hinauf können sie auch nicht ein Blatt hervorstoßen, und folglich nicht weiter wachsen; und zwar, wie es mir höchst wahrscheinlich ist, blos wegen Mangel an hinlänglicher Wärme. Die Knospen der *Zwergbirke* treiben immer nur 3 Blätter jede, und diese kommen bei ihrer Kleinheit in 3 bis 4 Wochen zur Vollkommenheit, wenn die Temperatur nur warm genug ist, und daher kann die Zwergbirke an unsern Alpen höher ansteigen, als jedes andere Strauchwerk. In der Schweiz findet sie sich aber nicht einmal auf den Alpen, weil dort die Sommerwärme dazu nicht ausreicht.

Auf diese Art glaube ich die Progression der Vegetation auf den Lappländischen Alpen genügend erklären zu können. Dafs aber die Pflanzen in verschiednen Ländern verschiedne Gränzen und eine verschiedene Progression beobachten, auf den Lappländischen, z. B. andere als auf den Schweizer Alpen, das rührt, wie wir gesehn haben, von der verschiednen Modification der Temperatur des Sommers in ihnen her. Es ist daher gewifs belehrend, die Gränzen des Wachsthums der Pflanzen zu beobachten, als das beste Mittel, das Klima zum Nutzen des Menschen kennen zu lernen.

In Lappland lassen sich diese Gränzen nirgends besser als an der schwedischen Seite, und zwar vorzüglich da beobachten, wo der Boden langsamer ansteigt, wie das besonders in Torneo-Lappmark in dem Kirchspiele *Enontekis* der Fall ist. Die norwegische Seite mit ihren jähen Abstürzen ist dazu lange nicht so geeignet; schon aus dem Grunde, weil sie von dem Schneewasser weit häufiger und stärker verwüstet wird. Nicht alle Sommer sind in den Alpen gleich warm. Ist der Sommer regnigt, wie das gewöhnlich an der norwegischen Küste Lapplands der Fall ist, so schmilzt häufig der Schnee auf den Alpen nicht, sondern verwandelt sich in eine Eisdecke; daher entsteht immer viel mehr *Eis* auf der Norwegischen als auf der Schwedischen Seite der Alpen; in Sibirien dagegen, wo der Sommer immer ganz heiter und hell ist, sind die Alpen nach Pallas ganz frey von

Eis und *Gletschern.* Die Sommerwärme schmilzt den Schnee weit beſſer, als alle warme Regen. Schnee, der den Sommer über liegen bleibt, zerſtört die ganze darunter liegende Vegetation. Im kalten Sommer 1806 waren ganze Alpenfelder mit Schnee bedeckt geblieben; ſie fand ich im folgenden Sommer, nachdem der Schnee fortgethaut war, mit nichts als abgeſtorbnen Pflanzen bedeckt. Die Lappen kennen dieſe traurige Erfahrung. Beſonders leiden dadurch alle ſtrauchartigen Gewächſe, wie die *Andromeden, Azaleen* und ſelbſt *Empetrum;* auch die binſenartigen Gewächſe und die Gräſer. Am ſchnellſten finden ſich auf ſolche verwüſtete Felder wieder ein: *Ranunculus glacialis* u. *nivalis, Saxifraga nivalis, ſtellaria* und *oppoſitifolia;* dieſe Pflanzen können ſich daher unter den vollkommneren am nächſten an die Schneelinie hinaufziehn. Auch finden wir ſie auf den Seealpen Lapplands vorzüglich häufig; dagegen ſind die ſtrauchartigen Pflanzen, wie die *Andromeden,* auf den Schwediſchen Alpen weit häufiger. Giebt es Pflanzen, welche der liegenbleibende Schnee nicht zerſtört, ſo ſind es *Flechten* und *Polytrichen;* beſonders habe ich häufig *Peltidea crocea* an Orten, die von Schnee verwüſtet waren, geſehn. Die Nabelflechten *(Gyromia)* und einige Schildflechten, z. B. *Lichen ſtygius,* bleiben zuverläſſig an Steinen lebend, die nicht jeden Sommer von Schnee frey werden, und ſie bilden daher gewiſs die letzte Vegetation in den höchſten und nördlichſten Ländern.

Fortſchreitung der Vegetation um Enontekis in Torneo-Lappmark.

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Lichen lanatus β	
	Gyromium proboſcideum	
	Gyromium cylindricum	
	Polytrichum ſeptentrionale	
	Ranunculus glacialis	
	Iungermannia concinnata	
	Andraea alpina	
	Weiſſia cirrata	
	Polytrichum juniperinum	
	Saxifraga oppoſitifolia	
	Silene acaulis	
Schnee-Gränze 2300 p. F. 0°.	Peltidea crocea	
	Ranunculus nivalis	
	Saxifraga nivalis	
	Diapenſia lapponica	

Hohe Alpen-Region (ſ. S. 246)

	Rheum digynum	
	Ranunculus pygmaeus	
	Salix herbacea	
	Dryas octopetala	
	Empetrum nigrum	
	Ceraſtium alpinum	
	Aira ſpicata	
	Aira alpina	
	Stellaria ceraſtoides	
	Erigeron uniflorum	
	Alſine biflora	
	Pedicularis hirſuta	
	Andromeda tetragona	
	Andromeda hypnoides	

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Rhododendron lapponicum	
	Polypodium hyperboreum	
	Campanula uniflora	
	Draba alpina	
	Gentiana glacialis	
	Betula nana, procumb.	*Ranunculus glacialis*
	Veronica alpina	
	Gentiana nivalis	
	Alſine ſtricta	
	Pedicularis lapponica	
	Ophrys alpina	
	Potentilla nivea	Pedicularis hirſuta
	Rhodiola Roſea	Pedicularis flammea
	Lychnis alpina	Draba alpina
	Saxifraga aizoides	*Ranunculus nivalis*
	Lychnis apetala	Saxifraga nivalis
	Aſtragalus alpinus	Iuncus arcticus
	Aſtragalus leontinus	

Die untere Alpen-Region (vergl. S. 245)

	Carex rupeſtris All.	Rhododendron lapponicum
	Draba muricella	Aſtragalus leontinus
	Anthoxantum odoratum	Phaca montana
	Scirpus Bellardi	Dryas octopetala
	Carex microglochin	Silene acaulis
	Carex uſtulata	Ceraſtium alpinum
	Bartſia alpina	Andromeda tetragona
	Aira flexuoſa	Saxifraga oppoſitifolia
	Betula nana, erecta	Veronica alpina
	Menzieſia caerulea	Carex lagopina
	Arbutus alpina	
	Rubus Chamaemorus	Saxifraga aizoides
	Pteris crispa	Gentiana nivalis
1° C.	Trientalis europaea	Draba muricella

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Geum rivale	Salix myrſinites*
	Epilobium alpinum	Andromeda hypnoides
	Salix lanata	Iuncus arcuatus
	Solidago virgaurea	
	Trollius europaeus	
	Lycopodium alpinum	
	Epilobium paluſtre	
	Salix haſtata	Carex microglochin
	Cornus ſuecica	
	Lychnis dioica rubra	Pteris crispa
	Carduus heterophyllus	Salix herbacea
	Tuſſilago frigida	Rhodiola Roſea
	Salix arbuscula	Diapenſia lapponica
	Salix glauca	

Sub-Alpiniſche (Birken-) Region.

	Aira atropurpurea	
	Ranunculus lapponicus	
	Pedicularis ſceptr. carol.	
	Menyanthes trifolia	
	Comarum paluſtre	Azalea procumbens
1800′; 1°.4 C.	*Betula alba*, orgyalis	Iuncus ſpicatus
	Melampyrum pratenſe	Aſpidium Lonchitis
	Phaca frigida	
	Carex capitata	
	Arundo lapponica	
	Euphraſia officinalis	
	Aconitum Lycoctonum	
	Sonchus alpinus	Iuncus parviflorus
	Onoclea ſtruthiopteris	Iuncus trifidus
	Sorbus Aucuparia	Arbutus alpina
	Erica vulgaris	Menzieſia caerulea
	Epilobium anguſtifolium	Lycopodium alpinum
	Spiraea Ulmaria	
	Prunus Padus	
	Alnus incana	
	Feſtuca rubra	

Kiefern-Region (regio ſubſilvatica)

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Populus tremula	
	Linnaea borealis	
	Rubus idaeus	Sonchus Alpinus
	Epilobium montanum	Angelica Archangelica
	Tormentilla erecta	Ranunculus lapponicus
	Veronica ſerpyllifolia	Salix lanata
1°,8 C.	Ledum paluſtre	Phaca frigida *in ſeptentr.*
1200	*Pinus ſylveſtris*	
	Roſa majalis β	

Fichten-Region (regio ſilvatica ſuperior)

	Convallaria bifolia	
	Carex Levcoglochin	
	Arundo phragmites	Aira atropurpurea
	Salix pentandra	Viola biflora
	Carex globularis	Tuſſilago frigida
800	*Pinus Abies*	Talictrum alpinum
	Scheuchzeria paluſtris	
	Subularia aquatica	
	Prunella vulgaris	
	Chryſanthemum inodorum	Pedicularis lapponica
2° C.	Trifolium repens	
	Plantago major	
	Talictrum flavum	
	Salix myrtilloides	Salix glauca
	Nymphaea lutea	Bartſia alpina
	Convallaria majalis	

Untere Waldregion (Regio ſilvatica inferior)

	Nymphaea alba	
	Trifolium pratenſe	
	Vicia Cracca	Arundo lapponica
2°2 C.	Salix verſifolia	Toſjeldia borealis
	Lyſimachia thyrſiflora	Serratula alpina

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Alisma Plantago	
	Scirpus paluſtris	
	Crepis tectorum	Aſtragalus alpinus,
	Gentiana Amarella	an Flüſſen
2°,6	*Fragaria veſca*	Salix myrtilloides
	Chryſanth. Leucanth.	Lychnis alpina,
	Scutellaria galericulata	an Flüſſen
	Daphne Mezereum	
	Carduus paluſtris	
	Lyſimachia vulgaris	
	Schoenus albus	
	Rubus arcticus *baccifer*	Epilobium alpinum
	Orchis bifolia	in kalten Quellen
	Calla paluſtris	
	Veronica officinalis	
	Feſtuca elatior	
	Carex ſtellulata	
	Myrica Gale	

In den Waldregionen beobachten die Pflanzen in dem ſüdlichen Lappland genau dieſelbe Ordnung als in dem nördlichen; *Calla paluſtris* findet ſich kaum bis über den *See Tafvelſjön* in Umeo- und über Ober-Torneo in Torneo-Lappmark hinaus; *Trifolium Pratenſe* hört auf zu wachſen bei *Faltträſk* und bei *Kengis* u. ſ. f. Nahe an den Alpen finden ſich dagegen in den ſüdlichen Lappmarken tiefere Alpenthäler, beſonders bei *Gillesnöle* und *Quickjock*, welche eine etwas andere Fortſchreitung haben, und nicht blos die Fichte länger hegen, ſondern auch viele unteralpiniſche Pflanzen, die gleichſam von der norwe-

gischen Seite hinüber gewandert zu seyn scheinen. An der Norwegischen Seite beobachten zwar die Bäume und die grössern Sträuche dieselbe Progression als an der Schwedischen, aber viele Kräuter nehmen dort einen grössern oder einen kleinern Raum ein als hier. Die saftigen Pflanzen, z. B. die *Saxifragen, Silene acaulis* u. a. wachsen dort besser, verbreiten sich weiter und steigen besonders tiefer zu dem Ufer des Meers herab; die härtern strauchartigen Pflanzen, wie die *Andromeden*, sind dagegen dort auf einen kleineren Raum eingeschränkt, und wohnen mehrentheils nur auf den höchsten Gipfeln.

Von den einzelnen Regionen hat die der hohen Alpen die eigenthümlichste und merkwürdigste Vegetation; doch ist sie auf 93 Arten vollkommnerer Pflanzen eingeschränkt. Die Vegetation der Sub-Alpinischen Region umfasst 125 vollkommnere Arten, ist aber schon trauriger, und hat nichts merkwürdiges, als wenige strauchartige Pflanzen. Die Waldregion ist die reichste, und nährt 313 Arten vollkommnerer Pflanzen, von denen indess für einen schwedischen Botaniker kaum eine neu ist. Die übrigen 556 Pflanzenarten der Lappländischen Flora sind Kryptogamisten.

Vergleicht man die Lappländische Flora mit der noch sorgfältiger erforschten Flora von *Upsala*, so findet sich, dass von den 600 Arten vollkommnerer oder sogenannter phaenogamischer Pflanzen, welche nach dem Erhart'schen Catalog um Upsala

wild wachſen, in Lappland kaum 258 Arten vorkommen. Es verlieren ſich alſo faſt 7 Zwölftel dieſer ganzen Upſal'ſchen Vegetation bis an die Gränzen von Lappland. Hr. Wahlenberg zeigt für die bekannteren und am allgemeinſten verbreiteten dieſer Pflanzen die nördlichen und die ſüdlichen Gränzen ihrer Verbreitung nach, welches ich indeſs hier nicht wiederhole, da er davon ſchon in dem vorigen Stücke dieſer Annalen S. 135 f. geredet hat.

6. Vertheilung der Pflanzen in den Polarländern und Urſprung der Lappländiſchen.

In nördlichen Ländern, welche unter einerlei Breite liegen, hat auf die Menge und auf die Natur der Pflanzen, welche ſie nähren und hervorbringen, häufig die geographiſche Länge einen ſehr weſentlichen Einfluſs. Denn Kälte und Unfruchtbarkeit nehmen nicht im Verhältniſs der geographiſchen Breite zu, und Vegetation und Fruchtbarkeit hängen nicht von der mittlern Temperatur des ganzen Jahrs, ſondern vorzüglich von der Temperatur der einzelnen Jahrszeiten ab; dieſe Temperatur aber iſt in Küſten-Provinzen und in Continental-Ländern von einander ſehr verſchieden. Ich habe meine Gedanken von den Eigenſchaften des Meer- und des Continental-Klima's und von der Einwirkung deſſelben auf die Formen der Planzen, in dem *Magaz. für Naturk. der Berl. Geſ. Naturf. Freunde* J. 1811, 3 Q. weitläufiger auseinander geſetzt.

Man sieht dieses sogleich, wenn man die Vegetation der unter dem nördlichen Polarkreise in verschiednen Längen liegenden Länder mit einander vergleicht. Auf den *Orkney-Inseln* wächst kein Baum, der grösser als der *Haselnussstrauch (Corylus avellana)* ist, und dieser trotzt dort der Veränderlichkeit des Klima's, indess *Fichte* und *Kiefer* derselben unterliegen. In *Helgeland* an der westlichen Küste Norwegens erreicht der Haselnussstrauch dieselbe nördliche Breite als die Fichte; in *Schweden* dagegen verschwindet er 8 Breitengrade eher als die Fichte; und in *Sibirien* fehlt er ganz, findet sich aber wieder an dem östlichen Ocean um den Fluss *Amur* ein, zugleich mit der *Eiche*, deren Vegetation fast auf dieselben Gränzen beschränkt ist *). — In Schottland giebt es ziemlich ansehnliche *Kieferwaldungen*, aber keine *Fichten*; auch an den Westküsten Norwegens hört die *Fichte* auf in 67° Breite, die *Kiefer* aber reicht bis 70 und die gemeine *Birke* bis fast 71 Grad Breite. Ganz anders ist es in Sibirien; die *Fichte* und mit ihr der *Lerchenbaum* (der an den Seeküsten Europa's unbekannt ist) gehn dort höher nach Norden hinauf, als die *Kiefer* und selbst als die gemeine Birke. Wenn man dem Laufe des Obi folgt, so verschwindet die *Kiefer* zuerst, noch südlich von Obdorsk; dann die gemeine *Birke* um Obdorsk in 67° Breite; die *Fichte* erst weiter nördlich; und noch am Ufer

*) Gmelin *Flora sibir.* 1. 1, 150; Georgi *Reise durch Sibirien* S. 381.

des Eismeers finden sich *Lerchenbäume* und *graue Eschen (alnus incana)* *). Eben so hört an der Lena die *Kiefer* auf zu wachsen um *Jakutsk*, den Lerchenbaum aber sieht man bis *Sikta*. Dagegen findet an dem stillen Meere fast wieder dieselbe Fortschreitung der Bäume Statt, als bei uns: in *Kamtschatka* wachsen ebenfalls nicht *Kiefern* und *Fichten*, so wenig als in *Grönland*, die gemeine *Birke* gedeiht dagegen vortrefflich. — An der Nordwestküste Amerika's bei *Nutka-Sund* trifft man, wenn man Landeinwärts nach Süden reist, zuerst, wie an unsern Küsten, auf *Kiefern*-Waldung und zugleich auf eine große Menge europäischer Pflanzen, die im ganzen Continente Sibiriens fehlen. Wenn man von unsern Seeküsten nach dem Continente von Asien reist, so verschwinden zuerst die *Eiche* und der *Haselnussbaum*; welche ein Klima, dem unsrer Küsten ähnlich, unter allen Bäumen am mehrsten erfordern; darauf die *Kiefer*, dann die *Fichte*, nach welcher noch übrig bleiben *Pinus Cembra* und *Pinus Larix*, die sich jenen allmählig beigesellt hatten, und zugleich die *Robinien* und die übrigen Pflanzen des hohen Continents. Diese Fortschreitung beobachten die Bäume in Asien, wie in Amerika. Die Ostküsten beider arktischer Continente haben eine mehr continentale Vegetation und Klima als die Westküsten, und das wegen des Windes, der in den arktischen Gegenden mehren-

*) Pallas *Reise durch Sibirien* Th. 3. S. 21.

theils aus Westen bläst, und die Temperatur des Continents den Ostküsten zuführt. Die grosse Aehnlichkeit *Kamtschatka's* mit *Neu-Foundland*, und umgekehrt der Gegend um *Port François* an der Nordwestküste Amerika's mit der Gegend um *Drontheim* in Norwegen ist auffallend.

Aus dieser Verschiedenheit in dem Fortschreiten der Pflanzen im Innern des Continents und an den Küstengegenden, entsteht eine grosse Schwierigkeit im Vergleichen der absoluten Fruchtbarkeit und im Bestimmen der Grade des Klima's in den arktischen Ländern. Es giebt indess auch Pflanzen, auf welche das Continental- und das See-Klima keinen Einfluss haben, und die in beiden gleich gut überall unter dem Polarkreise wachsen. Dahin gehört die *Zwergbirke* und zum Theil auch die gemeine *Birke (Betula alba)*, obgleich ich glaube, daß ihnen das Seeklima etwas zuträglicher ist. In den gemässigteren arktischen Zonen scheinen keine Pflanzen geschickter zu seyn, zum Vergleichungsmittel der Klimate verschiedner geographischer Längen zu dienen, als unsere *Getreidearten*. Sie dauern gleich gut aus in dem Seeklima Schottlands und Norwegens, als unter dem Continental-Himmel Sibiriens, obschon die *Gerste* in Sibirien darin immer einen gewissen Continental-Anstrich zeigt, dass sie bis zur höchsten Reife eine lebhafte Farbe behält *). Der Bau der *Gerste* geräth in Finnmarken fast bis zur Kiefergränze hinauf; in Kemi-

*) Georgi *Reise durch Sibir.* S. 441.

Lappmark hört er dagegen eher auf als die Kiefer, z. B. bei *Kyrö* an der Südſeite des Sees Enare; und in Sibirien erreicht er ſein Ende mehr als 2 Breitengrade ſüdlicher als die Kiefern, nämlich bei *Bereſow* und *Jakutsk;* welches mir eine Wirkung des Continental-Klima's zu ſeyn ſcheint.

Die Lappländiſche Flora ſelbſt iſt das beſte Belege zu dieſen Anſichten. Es iſt bekannt, daſs in Lappland mehr Pflanzenarten als in irgend einem andern gleich nördlichen Lande wachſen; und dieſes ſcheint von der Lage Lapplands herzurühren, in der Mitte zwiſchen Sibirien, dem gröſsten arktiſchen Continente, und dem gröſsten arktiſchen Oceane mit ſeinen Inſeln, welche Sibirien im Klima entgegengeſetzt ſind. Mit dem einen und mit den andern hat Lappland Pflanzen gemein, und ſcheint ſie daher aus ihnen erhalten zu haben; um ſo mehr, da es ſelbſt beide Klimate in ſich vereinigt. Denn die Alpenkette beſchränkt die Temperatur und die Luft der See auf die norwegiſche Seite, wo dieſe ihre volle Wirkung auf die Vegetation äuſsert, und treibt ſie von dem ſchwediſchen Lappland zurück, dem ſie den heiteren Himmel Sibiriens erhält. Ich habe, um dieſes mehr aufzuklären, ſorgfältig nachgeforſcht, welche Pflanzen Lappland aus Sibirien, und welche es aus Schottland und Island erhalten haben mag *). Blos an der *norwegiſchen*

*) Ich übergehe dieſen Catalog 1) von lappländiſchen Pflanzen, welche in Sibirien ganz gemein ſind, in Britannien aber und gröſstentheils auch an der norwegiſchen Seeküſte

Seite der Alpen kommen in Lappland vor folgende, wie es scheint, aus der *Isländischen* oder der *Schottländischen* Flora herrührende Pflanzen:

Hypericum perforatum	Veratrum album
Pteris aquilina	Sedum villosum
Thymus serpyllum	Ranunculus ficaria
Convallaria verticillata	Scrophularia nodosa
Campanula latifolia	Lotus corniculata
Narthesium ossifragum	Anemone nemorosa
Blechnum spicans	Potentilla anserina
Fumaria bulbosa	

Andre norwegische Pflanzen scheinen in die Alpenthäler von Umeo- und Luleo-Lappmark hinüber nicht wachsen, wohin z. B. *Veronica longifolia*, *Convallaria bifolia*, *Rosa majalis*, *Rubus arcticus*, *Viola biflora*, *Calla palustris*, *Ledum palustre*, *Potentilla nivea*, *Linnea borealis*, *Salix myrtilloides* und *arbuscula* u. a. gehören; 2) der lappländischen Pflanzen, welche in Island und auf den Inseln einheimisch, in Sibirien aber sehr selten sind, wie z. B. *Veronica saxatilis*, *Arundo arenaria*, *Alchemilla alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Erica vulgaris*, *Salix myrsinites*, *glauca* und *herbacea*, *Myrica Gale* und viele andre; 3) der Pflanzen, welche Lappland ausschliesslich anzugehören scheinen, wie *Agrostis algida*, *Arundo lapponica*, *strigosa*, *Myosotis deflexa*, *Diapensia lapponica*, *Rhododendrum lapponicum* etc. und 4) der lappländischen Pflanzen, welche aus den Schweizerischen Alpen herzustammen scheinen, wie *Agrostis alpina*, *Aira spicata*, *Gentiana glacialis*, *nivalis*, *Ranunculus glacialis*, *Ophrys alpina* etc. „Es ist zu bewundern, bemerkt Hr. Wahlenberg, wie die mehrsten zärtlicheren Pflanzen, bevor sie nach Norden hin zu wachsen aufhören, erst Pflanzen des Seeufers werden; so z. B. sind die im südlichen Europa so ganz allgemeinen Pflanzen, *Potentilla anserina*, *Lotus corniculata*, *Statice armeria*, im hohen Norden Bewohner der Seeküste."

Gilbert.

gewandert zu ſeyn, wie *Carex alpina*, zum Theil auch *atrata*, *Saxifraga Cotyledon*, *Sedum annuum*. — Zwar an beiden Seiten der Alpen, doch häufiger an der norwegiſchen, wachſen: *Salix myrſinites*, *glauca* und *herbacea*, *Sorbus Aucuparia*, *Erica vulgaris* etc. — Dagegen kommen in den öſtlichſten Theilen Lapplands, Kemi- und Torneo-Lappmarken, einige Pflanzen vor, die ſo ganz *ſibiriſche* ſind, daſs ſie ſelbſt in den ſüdlichen Lappmarken fehlen. Dergleichen ſind: *Phaca frigida*, *Andromeda calyculata*, *Polemonium caeruleum*, *Sonchus ſibiricus*, *Veronica longifolia*.

7. Beſchaffenheit der Lappländiſchen Pflanzen.

Die *Flechten (Algae lichenoſae* oder *Lichenes Linn.)* ſind von allen Pflanzen, welche in Lappland wachſen, die zahlreichſten, und ſie bilden die letzte Vegetation in den nördlichſten Ländern. Es ſind ihrer mehr als 207 Arten. Vielleicht machen ſie auch der Maſſe nach den gröſsten Theil aus; denn die ſtrauchartigen *Boeomycides*, beſonders *rangiferinus* (Rennthierflechte) wachſen in den Wäldern und den ſub-alpiniſchen Regionen in ſolcher Menge, daſs man glauben ſollte, die Erde ſey mit dichter Wolle bedeckt. An den Felſen kommen viele ſchuppige, zugleich mit mancherlei Gyromien, letztere bis zur Schneegränze vor, auch auf den Alpen viele gehörnte. Iſt indeſs gleich Lappland das wahre Land der Flechten, ſo

fehlen doch dort fast alle Arten Baumflechten, welche in Schweden so gemein sind. Auch kommen mehrere rinden- und blätterförmige blos an der Küste des Eismeers vor, z. B. *Lichen murorum, conspersus, parietinus, ciliaris.*

Farrnkräuter (filices) hat Lappland 19 Arten. Sie wachsen fast alle an dem Eismeere, und hier machen sie einen grossen Theil der ganzen Vegetation aus, und spielen in der Oekonomie der Einwohner eine wichtige Rolle. In den Wäldern des schwedischen Lapplands findet man sie nur einzeln und sparsam. Auf den Alpen kommen an verdeckten Orten 6 Arten vor.

Der *Moose (Musci frondosi, hepatici)* wachsen in Lappland über 198 Arten; sie stehn also den Flechten eben nicht in Mannigfaltigkeit, wohl aber in Masse sehr nach. Denn in Lappland wachsen sie viel einzelner als in Schweden, und kommen in den Wäldern weder so häufig vor, noch überziehn sie in ihnen den ganzen Boden mit einer dichten Decke, wie bei uns. Die *Polytrichen* sind die zahlreichsten; *septentrionale* und *juniperinum* wachsen bis über die Schneegränze hinauf, und bestätigen durch ihre starren Blätter, dass nur eine dichte Masse der Kälte widersteht. Die Moose, welche bei uns auf nacktem Thonboden zu wachsen pflegen, fehlen in Lappland ganz.

Von den *rohrartigen Pflanzen (Calamaria)* wachsen in Lappland 56, meist Ried- und Dun-Gräser *(Carices, Eriophora)*. Sie machen einen

grofsen Theil der lappländifchen Vegetation aus, und bedecken mit ihren Blättern alle moraftige und brüchige Orte und die Ufer der Flüffe, wo hier kaum irgend eine Art von Waffergras fortkömmt. Dagegen wachfen in Lappland an hüglichen Stellen faft gar keine Riedgräfer, als nur auf den Alpen, wo *Carex lagopina, rupeftris, canefcens* und *alpina* hoch nach der Schneegränze hinauf gedeihen.

Von *Gräfern (Gramina)* kommen 46 Arten vor, die mehrften aber nur fparfam, fo dafs nur einige *Airae* das Gras der Wiefen ausmachen, *caefpitofa* an feuchten, *flexuofa* an trocknen Stellen. In Heidegegenden ift *Arundo lapponica*, in fumpfigen *A. ftricta*, und in fchattigen Gegenden *A. calamagroftis* fehr gemein. Ueberall an unfruchtbaren offnen Stellen der Wald- und der Alpen-Region wächft *Feftuca ovina*. Uebrigens bewohnen einige Airae und Agroftis zugleich mit der *Poa alpina* die Alpen.

Die *nelkenartigen Blumen (Caryophylleae)*, 29 Arten, und darunter mehrere *Alfinen*, machen einen grofsen Theil der Alpen-Vegetation aus; fie fallen aber wenig ins Auge, und kaum kömmt in der Waldregion ein *Dianthus* oder *Lychnis* vor.

Viel ausgezeichneter in den Wäldern und auf den Alpen find die 20 Arten der *Bicornien*. Die *Vaccinien* und *Arbutus* kommen in den Wäldern fparfamer vor, als in Schweden, bedecken den Boden nur auf den Waldwiefen, und tragen weniger Beeren; über die Waldregion kommen diefe fel-

ten zur Reife. Schon um *Sorfele* reifen die *Heidelbeeren* kaum noch. Die *Andromeden*, *Azaleen* und *Diapenzien* zieren ziemlich die Alpen, und geben ihnen ein wirklich lappländisches Ansehn. — Die am höchsten auf den Alpen wachsenden, *beerentragenden Pflanzen* sind *Rubus chamaemorus* (Multebeeren) und *Empetrum* aus der Familie der *Senticosen*, von denen Lappland 19 Arten besitzt; die Beeren des *Rubus chamaemorus* (Multebeeren) sind von solcher Güte und in solcher Menge, dass sie auch in andern Ländern gesucht werden würden; dagegen trägt *Rubus arcticus* in Lappland kaum noch Beeren. Die *Alchemillen*, *Potentillen*, *Dryas* und *Sibbaldia* sind gleichfalls herrliche Alpenkräuter; auch gehören durch ihre Wurzeln zu den ausgezeichnetsten Alpenpflanzen *Rhodiola*, eine der 17 Saftpflanzen, und die in den subalpinischen Gegenden und zwischen dem Weidengesträpp auf den Alpen in Menge wachsende *Angelica*, eine der 9 Doldenblumen Lapplands; die dicke, riechende Wurzel der erstern ist styptisch, die Wurzel der letztern enthält ein wesentliches Oehl, und ausser der Angelica wächst in Lappland keine andre Pflanze, aus der sich ein wesentliches Oehl gewinnen läfst. Von den übrigen Doldenblumen kommen nur 4 in den Wäldern häufiger vor. — An den Stellen der Alpen, welche Schnee verwüstet, der liegen bleibt, wachsen am schnellsten wieder *Ranunkeln* und *Saxifragen*; sie sind daher die einzigen vollkommneren Pflanzen, welche die Vege-

tation der Schneeregion bilden, und wachsen von allen der Schneegränze am nächsten.

Lappland hat 22 Arten *binsenartiger* Gewächse, und von *Larvenblumen* 19, von *Schmetterlingsblumen* 10, und von *orchisartigen* Blumen 14 Arten. Von den erstern machen die *Pediculares* die schönste Zierde der hohen Alpen aus. *Sauerampfer* (*Rumex acetosa* und *acetosella*) und *Polygonum viviparum* wachsen überall in Lappland in Menge, und zwar bis zu den hohen Alpen herauf, wo *zweigriffliger Rhabarber* (*Rheum digynum*) sich zu ihnen gesellt; sie gehören zu den vorzüglichsten lappländischen Gerichten. — *Sonchus alpinus* wächst in den subalpinischen Wäldern und zwischen dem Weidengesträpp der Alpen sehr häufig, und wird hier gegessen. *Löwenzahn* (*Leontodon taraxacum*) ist in Lappland häufig, *Menyanthes* ganz gemein; auch das *Vergissmeinnicht* ist auf den Alpen und in den Wäldern nicht selten. — Alle fruchtbare Wälder ziert die *Trientalis;* einige *Gentianen* und verschiedne *Epilobien* sind Zierden der Alpen. — Lappland hat nur 5 Arten zusammengesetzte Kopfblumen, darunter eine *Serratula*, welche auf den Alpen wächst. *Disteln* (*Cardui*) sind nicht blos selten, sondern auch ohne alle Stacheln, und überhaupt wächst in Lappland keine einzige mit Stacheln versehene Pflanze und kein Strauch mit Dornen, so dass es auf der ganzen Erde keine unschädlichere Flora giebt, als die Lappländische.

Kätzchen-tragende Pflanzen (Amentaceae) hat Lappland 28 Arten; ſie machen bei weitem den gröſsten Theil der Vegetation auf den Alpen und in der ſub-alpiniſchen Region aus, und tragen mehr als alle andere Pflanzen dazu bei, den höchſten Norden bewohnbar zu machen. Es gehören nämlich zu dieſer Familie die Birken und die Weiden. Die *Birke (Betula alba)* wächſt in Lappland viel höher als alle andre Bäume die Alpen hinan *). Da, wo ſie die höchſte Gränze ihrer Vegetation erreicht hat, wird ſie ungefähr noch eine Klafter hoch, und ihr Stamm erreicht bei der Wurzel die Dicke eines Schenkels; kleiner findet man ſie nicht, einiges unter Felſen vereinzeltes kränkelndes Strauchwerk ausgenommen. Oft habe ich an der ſchwediſchen Seite der Alpen die letzten Birken noch 2 Klaftern hoch gefunden. Die wahre *Strauchbirke (Betula fruticoſa)* iſt mir in Lappland nirgends vorgekommen. — Die *Zwergbirke (Betula nana)*, welche ſich von dieſer durch die Geſtalt der Blätter, der Saamenſchuppen und der Saamen weſentlich unterſcheidet, wächſt ſehr häufig durch ganz Lappland in den unfruchtbaren Brüchen der Wald- und der ſub-alpiniſchen Regionen, auf den moraſtigen Abhängen der untern Alpen und auf den trocknen Hügeln und ſteinigen Abhängen der Alpenkette,

*) Vergl. oben S. 242. *Prunus padus*, den ich dort und auf Kupfertafel III durch *Faulbaum* überſetzt habe, führt dieſen Namen bei dem gemeinen Volke, und iſt nicht der wahre Faulbaum; ſchicklicher wäre der Name *Vogelkirſche*. G.

wo ſie endlich nach den Gipfeln hinauf kriechend wird. Nirgends kriecht ſie an den offenſten Stellen höher hinauf, als an den äuſserſten Küſten nach dem Nordkap, wo die wenigſten Pflanzen ausdauern. Sie erfordert einen magern Boden, und findet ſich daher ſelten in den Thälern und an der Wurzel der Alpen. — Lappland iſt das wahre Vaterland der *Weiden*, die hier eine gröſsere Mannigfaltigkeit, wo auch nicht der Arten, doch der variablen Formen, als irgendwo anders auf Erden zeigen, und dadurch alle Angaben ſpecifiſcher Verſchiedenheiten äuſserſt ungewiſs machen. Ich habe ſie von der Fructification herzunehmen verſucht, und danach 19 Arten von Weiden in Lappland unterſchieden, zweifle aber, daſs hier in der Natur ſelbſt Gränzen vorhanden ſind. Mehrere dieſer Weidenarten, beſonders *Salix glauca*, bilden auf den Alpen ein klafterhohes Geſträuch, in welches die Lappen ihre Zelte aufſchlagen, das ſie als Holz brauchen, und mit deſſen Blättern ſie ihre Rennthiere füttern. *Salix lanata*, die ſchönſte aller Weiden, iſt zugleich die höchſte nordiſche Pflanze, welche noch Zucker in bedeutender Menge erzeugt; ihre Kätzchen werden von Tauſenden von Alpen-Bienen umſchwärmt. Sie wächſt durch ganz Lappland an den Wurzeln und Seiten der Alpen, zwiſchen und zunächſt über die letzten Birken, als ein 4 Fuſs hohes Geſträuch, und zweigartig noch weit die Alpen hinauf. Die kleinen Weidenarten, *Salix herbacea* und *reticulata*, widerſtehn beſſer der

Zerstörung des Schnees, und wachsen daher noch höher nach der Schneegränze hinauf, als die übrigen strauchartigen Pflanzen.

Von *Zapfenbäumen (Coniferae)* hat Lappland nur 3 Arten. Die beiden Arten *Pinus* machen indeſs bei weitem die gröſste Masse der Waldung in Lappland aus, obgleich sie hier nicht so an den Alpen hinaufsteigen, wie es in dem südlicheren Europa der Fall ist. Blos der *Wacholderstrauch (Juniperus)* kömmt hier und da auf den Alpen vor, wächst aber so zerstreut und verdeckt, daſs er keine Gränze abgeben kann. — Diejenigen *Kiefern (Pinus sylvestris)*, welche am nördlichsten und höchsten nach den lappländischen Alpen, einzeln zwischen den Birken wachsen, sind zwar sehr gewunden und misgestaltet, und werden nur einige Klaftern hoch, sind aber nicht kriechend und wachsen hier nirgends am Boden liegend nach der Breite, wovon ich den Grund darin suche, daſs sie hier eher von der Kälte als von Sturm und Rauhigkeit des Bodens leiden. Dagegen habe ich auf den subalpinischen Bergen, die *Würmland* und *Dalekarlien* trennen, die Kiefer öfters so niedergedrückt und in solchen Höhen über die Birken gefunden, daſs ich schon an Krummholz dachte; und hier scheint sie der Wind eher in eine kriechende Ruthe verwandelt, als die Kälte sie angegriffen zu haben. Auf den lappländischen Alpen giebt es zuverläſsig *kein Krummholz;* ob es auf den südlicheren subalpinischen Höhen Schwedens nirgends vorkömmt,

wage ich nicht zu bestimmen. — Die *Fichte (Pinus Abies)* wächst da, wo sie im höchsten Norden an der Gränze der Vegetation steht, immer gerade und so schlank in die Höhe, dass sie sich allein kaum aufrecht erhalten kann; unten hat sie blos kleine, herabhängende, schwärzliche, abgestorbene Aeste; blos im Gipfel grünt sie. Die heftige Kälte scheint ihre untern Aeste in wenig Jahren auszudörren und zu tödten; und die Vegetation in den äussern Ringen des Stamms zu schwächen, daher sie mehr im Centrum zu vegetiren, und aus der höchsten Spitze die neuen Sprossen hervorzutreiben gezwungen wird. Sie kriecht so zu sagen in die Höhe, und erfordert daher auch an diesen höchsten Stellen möglichst verdeckte, gegen Stürme gesicherte Orte; und an ihnen erreicht sie eine Höhe von 8 bis 10 Klaftern. Auch der Ahorn und die Linde wachsen im Norden schlanker. In allen nordischen Provinzen, welche das Seeklima haben, fehlen die Fichten.

Der *Schwämme (Fungi)* wachsen in Lappland 94 Arten, alle nur in den Wäldern; höchstens kommen einige sehr kleine und einer und der andre *Agaricus* auf den Alpen vor. Den grossen fleischigen Schwämmen ist vielleicht noch am wenigsten unter den lappländischen Pflanzen nachgespürt worden. Im Ganzen findet man in Lappland weit seltner als in Schweden und im übrigen Europa Schwämme.

Die 55 Arten *Wasser-Algen* sind fast alle im Eismeere zu Hause, und machen hier einen sehr

ansehnlichen und merkwürdigen Theil der hyperboräischen Vegetation aus. *Fucus digitatus, saccharinus* etc. kommen hier in solcher Menge vor, dass sie vielleicht alle Landpflanzen Lapplands zusammen genommen an Masse übertreffen. *Fucus esculentus, palmatus* u. s. f. enthalten einen guten Nahrungsstoff, und werden darin nur von den Flechten übertroffen, sind daher nächst diesen die vorzüglichsten Pflanzen des kältesten Nordens. Die mehrsten wachsen noch über das Nordkap hinaus, und nach den Beobachtungen in Phipp's Reise nach den Nordpol zu urtheilen, scheinen viele noch da vorzukommen, wo die Temperatur des Meerwassers auch im Sommer nicht über 2° beträgt. — In den süssen Wassern kommen nur 9 *Confervenarten* sparsam vor. Linné's Bemerkung, dass in Lappland nur sehr wenig Wasserpflanzen vorkommen, ist richtig. Die kleinern Wässer, wie die Bäche, trocknen im Winter aus. Einige vollkommnere Pflanzen, wie *Ranunculus lapponicus* und *Geum rivale* habe ich mit ihren Wurzeln in Quellen stehn gefunden, deren Temperatur nur 1°,8 oder 1° war; aber Conferven und andere Wasserpflanzen, die sich ganz untertauchen, habe ich in so kaltem Wasser nie gefunden. Zwei Arten *Nymphaeen* zieren die Gewässer in den Wäldern.

— In Lappland wachsen nur unschädliche Pflanzen. Nicht eine hat einen giftigen milchigen Saft; und *Veratrum album*, welches ein scharfes Gift enthält, findet sich nur an den äussersten Ufern

des Eismeers, und der *Seidelbaſt (Daphne Mezereum)* ſehr ſelten in der unterſten Waldregion. Viele Flechtenarten, beſonders die *Gyromien*, und mehrere Farrnkräuter ſind voll *ſchleimiger Stärke*, und enhalten hier dieſen Nahrungsſtoff in viel gröſserer Menge als in irgend einem ſüdlichen Lande. Er iſt durch alle ihre Organe gleichmäſsig vertheilt, und *Gyromium cilindricum*, *proboscideum*, *hyperboreum* und *Lichen islandicus* ſcheinen faſt ganz aus ſehr nahrhafter ſchleimiger Stärke zu beſtehn, welches in vollkommnern Pflanzen etwas Unerhörtes ſeyn würde. Die Kleinheit ihrer Organe, die Einfachheit der ganzen Pflanze, und die Langſamkeit ihrer Vegetation ſcheinen vereint zu wirken, den edelſten und den Thieren nothwendigſten Nahrungsſtoff an der Gränze der Vegetation ſelbſt zu bilden. *Mehlartige Stärke* geben in viel geringerer Menge die Saamen der Gräſer, der Ampferarten und die Wurzeln des *Polygonum*. Der *Pflanzenſchleim* findet ſich ſeltner, auſser in den Meergräſern. *Pflanzenſäuren* finden ſich höchſt wenige in den Lappländiſchen Pflanzen; *extractive Farbeſtoffe* in einigen Flechten. Die mehrſten *Sengiooſen* und die *Rhodiola* enthalten eine ſtyptiſche Materie. Am ſeltenſten iſt in den Lappländiſchen Pflanzen das *flüchtige Oel*, denn es fehlt dort ganz an riechenden Verticillaten und an Umbellaten mit brennenden Saamen; die heiſse und bittere Wurzel der *Angelica* enthält es allein in Menge. Doch fehlt es auf

den Alpen nicht an wohlriechenden Pflanzen, da dort *Aſtragalus alpinus*, *Orchis albida*, *Serratula alpina* wachſen. In den Wäldern iſt *Linnaea* die am ſtärkſten riechende Pflanze. Die beiden *Pinus*arten und *Andromeda tetragonum* ſind die einzigen harzigen Pflanzen; letztere verbirgt unter ihren Blättern einen ausgezeichneten harzigen Saft. Die Blätter des *Rhododendron lapponicum* haben eine dem R. chryſanthum ähnliche Schärfe, und daher vielleicht medicinische Kräfte.

A N H A N G

entlehnt aus Hrn. von Buch's Reiſe.

[Da man ſich von den meteorologiſchen und klimatiſchen Verhältniſſen Lapplands gewöhnlich ſehr unrichtige Vorſtellungen macht, werden hier einige belehrende Stellen, die ich aus den ſchon mehrmals benutzten Reiſeberichten eines eben ſo unterrichteten als aufmerkſamen Beobachters entlehne, hier nicht am unrechten Orte ſtehn. *G.*]

1. Einige Notizen üb. d. Klima u. d. Witterung von Lappland.

„Die gröſsere Hälfte des Septembers war vorüber, ſagt Hr. von Buch Th. 2. S. 276, und noch lebte man in *Torneo* (unter 66° Br.) im angenehmen Herbſte, nicht im Winter. Die Luft war heiter und ſtill, es fror in der Nacht, aber nur wenig, und die erſten Vormittagsſtrahlen der Sonne hatten das Eis bald wieder vernichtet. Das Thermometer erhob ſich Mittags bis 8° R. (10° C.) und ſank am Nachmittage nur langſam. Die Bäume ſtehn noch in voller Pracht. Feſte *Schneebahn* erwartet man

erst Ende Octobers; früher hat man sie selten. Nur von Ende Novembers an behauptet die Polarregion ihre zerstörenden Rechte. Der September ist hier, wie der October in Deutschland. Unweit Torneo stehn die *Birken* so schön, wie ich sie noch nie sah; sie haben hier offenbar das ihnen vortheilhafteste Klima: ein herrlicher Baum, der über die Kiefern und Fichten an Höhe aufsteigt."

„*Tromsöe* den 4. Juli 1807. (Th. 1. S. 449. Die immer klare und heitere Sonne giebt diesen Sommertagen etwas unbeschreiblich Reizendes. Wenn sie um Mitternacht gegen Norden am Himmel fortläuft, zeigt die Gegend die Ruhe der Nacht; wenn sie sich wieder erhebt, das Erwachen des Morgens. und dann zeigt auch schon das Thermometer, dass sich neue Wärme über das Land ergiesst. Alles fängt an sich wieder zu bewegen; Wolken steigen vom Boden und treiben ein mannigfaltiges Spiel in der Luft und über den Bergen; kleine Wellen auf dem Wasser des Sundes zeigen, wie die Luft von Norden her immer mehr anfängt sich herunter zu drängen; und Bäche rieseln aus dem überall noch umherliegenden Schnee, auf den die Sonnenstrahlen stark wirken. Da hat sich nun auch der Nordwind völlig erhoben, und er weht nicht mehr stossweise, sondern gleichförmig fort, den Sund herab. Gegen 8 Uhr Abends ist aber alles wieder beruhigt; keine Wolke am Himmel, kein Nordwind über den Sund; und die Nacht hindurch fühlt man nur allein die sanft wärmende Kraft der Sonne.

Hier, wo kein Gebirge die Sonne um Mitternacht verbirgt, stieg die Wärme der Luft bis 2 Uhr Nachmittags zu 13 auch wohl zu 14° R. (16 bis 17½° C.); dann fiel sie langsam bis 8 Uhr Abends, schneller bis 10 Uhr, und sehr langsam noch tiefer, bis 8 oder 9° R. (10 bis 11° C.); aber zwischen Mitternacht und 1 Uhr war die Wärme schon wieder gestiegen, und blieb dann im Steigen. Die Sonne bleibt hier 2 volle Monat über dem Horizont, von der Mitte Mai bis gegen Ende des Juli. Auch liegt *Tronsöe* schon unter 69° 38′ Breite, derselben Breite, in welcher Cook uud Clarke bei ihrer Nordfahrt durch die Behringsstrasse von Eisfeldern zurückgetrieben wurden, und in welcher Grönlands nördlichste Colonien und der Eingang der Baffinsbay liegen. Und da hat doch Tromsöe unendlich viel im Klima voraus, wenn gleich in den Strassen der Stadt und über den Gärten und Wiesen überall noch Schneeflecke lagen *). Die Insel ist noch bis oben mit Bäumen bedeckt, und an den Abhängen der steilen Berge des festen Landes ihr gegenüber

*) Sie waren Ueberreste des fast beispiellos hohen Schnees, der in dem langen Winter 1806 bis 7 in Lappland gefallen war. Vom Weihnachtstage bis in den April hatte es fast unaufhörlich geschneit, und man behauptete, im *Melangesfiörd* und um *Tromsöe* dort habe der Schnee 20, in *Lenvig* doch nur, er habe da 12 Fuss hoch gelegen. Aber auch das ist zu viel. Denn in den höchsten norwegischen Thälern fällt nicht mehr; und an Bergens Küsten hat man nie mehr als 4 Fuss Schnee gesehn, selbst nicht im Innern der Fiörde, nach Prediger Herzberg's Versicherung.

ſtanden die Birken bis 600 Fuſs hinauf noch kraftvoll und ſchön. *Kornbau* gedeiht dort nicht mehr; man muſs ſich auf Wieſen beſchränken.“

„Beſſer bebaut iſt das Land im *Innern der Fiorde.* Faſt mit jeder Viertelmeile, die man in ſolchem Fiorde hineinfährt, verbeſſert ſich das Klima, und in manchen könnte man ſich nach Kultur und Vegetation wohl einige Grade ſüdlicher verſetzt glauben. In *Lyngenfiord* war ſchon vor 14 Tagen kein Schnee mehr, und auf der ſchmalen Erdzunge *Lyngens-Eid* zwiſchen Lyngen- und Ulfs-Fiord, die kaum ſüdlicher als Tromſöe liegt, war das *Korn* ſchon über eine Hand hoch, als läge dieſer Fiord nicht 3° über den Polarkreis hinaus. Aber er geht auch tief in das Land hinein. Tromſöe wird dagegen faſt nur allein durch die wenig breite Inſel Hvalöe gegen den Zug der Wärmeraubenden Wolken vom Meer her geſchützt. Kultur und Bevölkerung haben ſich daher nur tief im Grunde der Fiorde und in den Bergen, nicht an der Meeresküſte, vermehrt; denn nur dort iſt ein dankbares Land. Da iſt es, wo die fleiſsigen Coloniſten aus Finnland (*Quaener* genannt) ſich angeſiedelt haben. *Lyngen iſt ein geſegnetes Kornland,* ſagt man in Tromſöe. Freylich nach Verhältniſs; aber wer in den ſüdlichen Ländern hätte wohl erwartet Kornbau loben zu hören, den man faſt in 70° Breite treibt! Seit einigen Jahren iſt nun auch der *Ertoffelbau* ganz allgemein. Ertoffeln ſind aber überhaupt nicht recht lange

in Norwegen bekannt; erſt ſeit 1770 baut man ſie auf den Aeckern um Bergen, und erſt ſeit 1790 in Lyngen *).

*) Von dem Kornbau in *Melangerſiord* ſiehe oben S. 262. Auch in *Reiſsſiord*, öſtlich neben Lyngenſiord, iſt Ackerbau in Flor. „Die Quaener gewinnen hier (S. 466) *Gerſte* mit Vortheil, häufig ſo viel, daſs ſie keiner fremden Hülfe bedürfen, und die Wälder im Innern des Fiord geben ihnen Balken und Bretter zum Bauen. Am Michaelistage im vorigen Jahre hatte es hier ſchon angefangen zu ſchneien; 14 Tage nachher konnte das Vieh nicht mehr aus dem Stalle, und in den letzten Tagen des Juni hat man es zum erſten Male wieder herausführen können. Bei 9 Monaten Stallfütterung Vieh zu halten, würde Luxus ſeyn; aber ſo ſind die Jahre nicht immer.“ An den geſchützten Stellen reift an der nordländiſchen Küſte die Gerſte gewöhnlich, und erfriert nicht, trägt aber nur vierfach. „Das iſt doch, bemerkt Hr. v. Buch, gewiſs viel in einem Acker, den man faſt ganz ſich ſelbſt überläſst. Daſs Ertoffeln dort nicht überall gedeihen, ſondern oft zu klein bleiben, ſchreibt man mehr dem Mangel an Ackererde als dem Klima zu.“ — „In den weiten Thälern, welche ſich von den Fiorden gegen das Gebirge hinaufziehn, wird bis 67° Br. hinauf Ackerbau ganz allgemein und mit Vortheil, und vielleicht in dieſen Gegenden mehr als im mittlern Theile Norwegens getrieben; man erndtet aber *Gerſte* nie über drei- oder vierfach, des ſchlechten Betriebes wegen. Die Feldarbeit fängt bei Drontheim und weiter im Norden gewöhnlich in der Mitte des Mays an. Auf der ebnen und felſenloſen Inſel *Tiböen*, welche an der nordländiſchen Küſte unter 65° 50′ Breite liegt, hatte der Beſitzer ſelbſt *Weitzen* zu bauen verſucht; er kam zur Reife, der Vortheil entſprach aber der Mühe nicht. In dem nördlich daneben liegenden *Veſtenſiord* iſt der nördlichſte Punkt, auf dem man bis jetzt *Auſtern* gefunden hat. — *Fruchtbäume* fehlen bei Drontheim noch nicht ganz, in Helgeland erlaubt das Klima aber nur an inländiſche Pflanzen zu denken; dort wachſen noch *Linden, Eſchen* und *Ahorn*, hier nicht mehr. An

Th. 2. S. 1. „*Altengaard* 21. Juli 1807. Was könnte hier wohl im Juli an 70° nördlicher Breite erinnern? Wärmer ist es in dieser Zeit weder in Christiania noch in Upsala. Am 13. stieg das Thermometer bis $21\frac{1}{2}$° R. (27° C.), und gewöhnlich stand es am Mittage auf 17 oder 18°, und die Mitteltemperatur des Monats erhob sich bis nahe an 14° R. ($17\frac{1}{2}$° C.), so hoch, wie in den besten Gegenden von Schweden und Norwegen. *Elvebacken* am Ausflusse des Altens-Elv gleicht einem dänischen Dorfe; einige zwanzig Häuser liegen am grossen Strome herauf in der Mitte von grünen Aeckern und Wiesen, und rings umher von hohen Kiefern umgeben, die im Thale nicht selten noch 60 Fuss Höhe erreichen, und an den Bergen erst in 700 bis 800 Fuss Meereshöhe ver-

der Bothnischen Küste fand Hr. v. Buch bei der Rückreise von Torneo den ersten Fruchtgarten zu *Sundsvall*, $62\frac{1}{2}$° Br., darin Aepfelbäume mit Früchten. In Norwegen hat man, bemerkt Hr. v. Buch, auf Ertsvogöe, bei Christiansund, zwar in 63° Br. noch Fruchtgärten gesehn mit Kirschen, selbst mit Wallnussbäumen; diese Früchte werden aber nur selten reif, und das nur im Innern der Fiorde, wohin die Wärme, aber nicht die Nebel des grossen Meers dringen. Bei dem Eisenwerke *Harness* wuchs am Bothnischen Meere die erste *Eiche* in 60° 40′ Breite. Und hier hört, ihm zu Folge, der Einfluss des Polarklima auf; man kann nun auf der Ebne so viel Korn bauen als man braucht, und fürchtet die verderblichen Nachtfröste nicht mehr, die oft in wenig Minuten die Monate lang genährte Hoffnung einer reichen Erndte zerstören. Angermanns-Elf ist die nördliche Gränze des schönen *Acer platanoides*, und die *rundblättrige Eller (Alnus glutinosa)*, die gewöhnliche der deutschen Brüche, erscheint ebenfalls erst in Angermannland.

ſchwinden; die Birken noch nicht in 1300 Fuſs Höhe. Einzelne Höfe in kleinen einſamen Thälern, auf prächtig grünen Wieſen, an Bächen oder Seen, und von Ellern und Espen umgeben, ziehn ſich längs des Stroms im groſsen Thale von Alten, nahe an 2 Meilen bis zu den Engen hinauf; und jeder iſt mit einem kleinen Kornfelde umgeben. Hier iſt der *nördlichſte Kornbau* auf der Erde, und der Einzige in Finmarken. Die Reize des Juli werden hier freylich durch 9 Monate ununterbrochnen Winter verwiſcht; aber in gleicher Breite mit Alten wächſt auf *Nova Zembla's* ſüdlicher Spitze und an den Mündungen des *Jeniſey* und *Kolyma* kein Baum mehr; Nadelhölzer verſchwinden da ſchon in 67° Breite, und Mackenzie fand in Nordamerika in 69° Breite die letzte Kiefer." An der Mündung der *Tana-Elf* in 70° 20' Br. und höher herauf an dieſem Strome bei *Utsjocki* 69° 40' Breite haben die dort wohnenden Quaener umſonſt Kornbau verſucht *).

*) Im Garten des Inſpectors des Eiſenhüttenwerks *Svanſtein*, welches ſchon über den Polarkreis hinaus, unterhalb Pello, 130 p. F. über dem Meere liegt, reiſen noch *Erbſen*; höher hinauf in *Kengis* wollten ſie nur ſchwer gedeihen, und in *Alten* gar nicht. *Gelbe Rüben* waren ſehr groſs, *Meerrettig* ſtand in groſsen Büſchen, und die *Ertoffeln* waren in der Mitte Septembers ſchon ausgegraben. *Muonioniska*, in 68° Breite und 709 p. F. Meereshöhe, iſt von Aeckern umgeben; doch erfriert hier das Korn ſchon häufig; Ertoffeln weniger. Hr. von Buch fand hier die Fichtengränze in 728 p. F. Meereshöhe, und 448 p. F. unter der Kieferngränze.

Wie groſs der Unterſchied im Klima im Innern der Fiorde und auſsen gegen das Meer iſt, zeigt ſich, wenn man das Anſehn des Landes um Alten mit dem um die Stadt *Hammerfeſt* vergleicht, welche am Ende des Altenfiord, auf der nach dem Nordmeer hin ungeſchützten Inſel *Qualöe* (Wallfiſch-Inſel) unter 70° 40′ Breite, alſo um keinen Grad nördlicher als Alten liegt. „Die Natur, ſagt Hr. v. Buch S. 40, bleibt hier in ewiger Erſtarrung oder unter dem Drucke immerwährender Nebel. Es wächſt hier kein Baum, und ſelbſt in den Thälern bleibt die Birke nur 3 Fuſs hohes Gebüſch; an den Bergen ſteht ſie nur 620 Fuſs hoch herauf. Umſonſt hat man verſucht einige Gartengewächſe zu ziehn. So iſt das hohe Alpengebirge oben auf dem Gotthardt 300 oder 400 Fuſs über dem Hospiz und dem Paſſe; alles ohne Spur von Kultur oder von Menſchen. Zwiſchen den Felſen liegen eine unzählbare Menge kleinerer und gröſserer Seen. Die Sonne zeigt ſich auf dieſen Inſeln nur als Seltenheit; der Sommer iſt ohne Wärme, und kaum mag man ſich im ganzen Jahre einiger wenigen heitern Tage erfreuen. In wenig Augenblicken treibt der Nordweſt aus dem Meere dicke Wolken über das Land; Ströme von Regen ſtürzen daraus hervor, und die Wolken ziehn Tage lang über den Boden hin. Tiefer im Fiorde ſind es nur leichte und vorübergehende Regenſchauer, und in Alten ſieht man dann bei klarer und heiterer Sonne nichts weiter, als nur ein ſchwarzes

und dunkles Wolkenband gegen Norden am Horizont. Auch im Winter ist es vorzüglich und fast nur allein der *Nordwestwind*, welcher die grossen *Schneemassen* und dies fast unaufhörlich nach Hammerfest treibt. Der Winter ist aber auch deswegen weniger streng als in Alten, und hier würde man wohl schwerlich das Quecksilber in freier Luft frieren sehn, was doch wohl in Alten geschieht. Vom *Südostwinde* erwartet dagegen Hammerfest heiteres Wetter, und im Winter die härtesten *Stürme*, so heftig, dass man sich ausser den Häusern nicht aufrecht erhält. Ist es die warme Meerluft, welche die kältere Luft aus den Thälern und aus dem Fiorde mit solcher Wuth herauszieht? Wären nicht Fische im Meere, wer würde sich einen solchen Ort zu seinem Aufenthalte wählen?" *)

„S. 66. Auf der Insel *Maasöe*, 71° Breite, scheinen Meer und Himmel, Fieldt, Nebel und Regen nur eins zu seyn. Die Sonne durchbricht

*) „Bei *Rebvog*, bemerkt Hr. von Buch S. 98, welches zwar nördlicher als *Hammerfest*, aber doch etwas entfernter vom offenen Meere liegt, und daher ungefähr gleiches Klima mit Hammerfest hat, treibt das Laub auf den Birkenbüschen erst am Ende des Juni, oder gar am Anfange des Juli; das ist, wie der aufmerksame und kenntnissvolle Wahlenberg in seiner Topogr. von Kemi-Lappmark anmerkt, 7 volle Wochen später als bei Upsala, und 1 Woche nach Utsjocki's Birken, da, wo unweit der Ufer der Tanna-Elf Kiefern wieder anfangen zu wachsen; und wie auf der grössten Höhe von Fillefieldt, oder wie im Thale zwischen Fogstuen und Jerkin auf Dovrefieldt." G.

diese Nebel fast nie; und nur für Augenblicke erscheint über den ewig schwingenden Wellen die hohe Küste von Mageröe und der sonderbare Fels *Stappen* gegen das Nordkap hin, wie Geister, die im Nebel gleich wieder verschwinden. Auf den Felsen sind nur sparsame Kräuter, sonst keine Spur mehr von Büschen, und nichts, was an Bäume erinnert. Welcher Aufenthalt! Der Ausländer wird schon im ersten Jahre vom Skorbut weggerafft; und ist er jung, stark und vorsichtig, und überwindet den Pesteinfluss des Klima, so ist doch nach wenig Jahren seine Gesundheit für immer zerstört, auch wenn er dann in südlichen Gegenden oder in die Fiorde wieder zurück kehrt. Und doch wohnt hier ein Prediger. Das ist nur ein Wohnort für Fischervolk und für Russen. Zu *Kielvig* auf *Mageröe* starb vor kurzem der Prediger am Skorbut; ein andrer kam, auch er war nach einigen Wochen nicht mehr; man schickte den dritten, nach wenig Monaten folgte er den vorigen. Da wurde endlich aus Nothwendigkeit der Predigersitz in den Porsangerfiord hinein, nach *Kistrand*, verlegt. Dort schien wieder die Sonne, da waren Birken und Kräuter, und Möglichkeit, sich gegen den skorbutischen Winter zu schützen."

„*Kielvig* auf *Mageröe* 3. August. (S. 91.) In wenig Tagen ist oben auf dem Fieldt alles mit lebhaften Blumen bedeckt, und nun sind alle Schneeflecke verschwunden. Das Frühjahr ist zum Sommer geworden. Das Thermometer stand eini-

ge Tage bis auf 15° R., und viel höher mag es hier auch wohl nicht steigen. Denn sobald die Sonne nicht wirkt, wie fast immer, sinkt die Wärme gleich auf 10° zurück am Mittage, und auf 6 bis 8° die Nacht. Deswegen mögen auch hier die *Gewitter* so selten seyn; es gehn wohl Jahre vorüber, ehe man ein einziges hört. Aber kommen sie, so können sie noch stark genug seyn. Der Kaufmann Bang, der hier wohnt, sah ein sehr heftiges vor zwei Jahren im August, von Nordwesten, also vom Meere, her. Die Winter sind hier weniger wegen der Kälte als wegen der *Stürme* gefürchtet. Denn dieser Stürme Wuth geht über alle Beschreibung. Von Westen und von Nordwesten her stürzen sie wie rasend vom Fieldt herunter. Alles bewegt sich; keine Stimme ist gegen ihr Toben und Brausen hörbar. In dumpfer Erwartung sitzt man, in doppelte Kleider und Pelzwerk gehüllt, und sucht Kälte und Hunger, so gut es geht, zu widerstehn; denn kein Feuer brennt, und nur mit Mühe erhält sich das zitternde Haus. Und das dauert oft Tage lang. Diese Stürme kommen gewöhnlich, wenn die Sonne wieder anfängt sich zu erheben. Was aber sehr merkwürdig ist, mit Einbruch der Nacht vermindern sie sich jeder Zeit, und sind schwächer die Nacht durch; bei Tagesanbruch kommen sie mit voriger Stärke zurück. Sie mögen wohl auf Kielvig grausenvoller seyn, als an anderen Orten der Küste; allein diese gewaltsame Unruhe des Winters ist doch

überall dem Meere um Finmarken eigen. Da ist immer Luft, die aus Nordwest vom Pol herunter, und also wahrscheinlich über dem Nordmeere vom Aequator heraufließt. Die äusserste Kälte, welche Pater Hell in Wardöehuus 1769 beobachtete, war im Jan. — 14° C. bei Nordwest- und im Febr. — 12° R., bei Süd-Wind. Das war kein ungewöhnliches Jahr, und doch die Kälte nicht grösser, als sie oft genug in Deutschland ist, und selbst in Paris" *).

Am 16. August überfiel Hrn. von Buch ein *Gewitter* auf dem Altensfiord. „S. 126. Ungeachtet sonst immer die Luft an warmen und heitern Tagen in die Fiorde hineinströmt, so wirkten doch heute andre Kräfte ihr entgegen. Die Wolken traten in dicken Massen im Thale von Alten hervor, und auch von Nordwesten her wälzten sich ähnliche Massen herauf. Blitz und Donner schlugen mäch-

*) In Lödingen, auf der Insel *Hindöe*, unter 68½ Grad Br., hatte der Prediger sein gutes Weingeist Thermometer im Sommer nie über 20° R. steigen, und im Winter nie unter — 14° R. sinken sehn. Mehrere Tage lang steht dort auch während des Winters das Thermometer nur auf — 2° oder selbst auf 0°. — Dass in diesen Gegenden die *Erd-Temperatur* noch über den Frostpunkt stehn muss, folgt aus den Erfahrungen, welche Hr. von Buch S. 90 anführt: „Der Bach, der bei Hammerfest in die Bucht einläuft, fliesst den ganzen Winter durch, und von dort her holen Hammerfest's Bewohner im Winter ihr Trinkwasser. In gut verschlossenen Kellern friert es nie, weder in Kielvig, noch bei Hammerfest, oder bei Alten. Wie sehr doch verschieden von den Gegenden Sibiriens und Nordamerika's, wo, wie man versichert, die Erde nur auf Fusse, ja nur auf Zoll tief aufthauen soll."

tig und anhaltend aus den Wolken über Alten, und schnell trieben sie dann gegen Porsangerfiord hin. Das andre Gewitter erreichte uns auf dem Fiorde. Es war wie ein Gewitter in Tropenklimaten. Der Sturm warf uns in wenig Minuten die letzte Meile von Altenneſs bis in Kongshavn hinein, der Regen floſs in dicken, zusammenhängenden Tropfen, und die *Hagelkörner* schlugen wie Erbsen groſs mit zischendem Geräusch in das Wasser. Es waren nicht Schneekugeln, sondern feste Eiszapfen, welche recht empfindlich Aerme und Beine trafen, alle Birnförmig gestaltet, mit den Spitzen nach oben, und mit concentrischen Schalen um die untere dicke Hälfte. Der Tropfen war also nicht blos oben in der Wolke, sondern auch noch im Herabfallen fortgefroren, folglich da, wo vorher gewiſs keine Eistemperatur war. Das gefrierende Wasser hatte sich an den Eiskörper herunter gesenkt und nur die untere Hälfte verstärkt. Ob nicht die schnelle Verdunstung in der so sehr erwärmten Luft, welche diese Tropfen durchfallen muſsten, die Ursache seyn mochte, daſs sie in so tiefen Regionen noch froren?"

In der Mitte Septembers hatte Hr. von Buch ein ähnliches Schauspiel bei *Kengis* am Torneo-Strome, auf dem Wege nach Torneo herab. „Bei schönem warmem Sonnenschein stand das Thermometer um Mittag auf beinahe 10° R. Die Luft war ganz still, und es standen nur wenige leichte weiſse Wolken am Himmel. Plötzlich tritt eine groſse

schwarze Wolke hervor; es fängt an zu *hageln*, und die Hagelkörner fallen dicht, erbsengrofs und birnförmig, wie bei Alten herab. Das währte aber keine Viertelstunde, und bald darauf schien die Sonne wieder hell. Das Thermometer stand auf 8°. So lokal ist dieses sonderbare und merkwürdige Phänomen! Zehn Grad Wärme bei dieser ruhigen Luft und bei diesem Sonnenschein waren hinlänglich, Hagel, und so grofsen, sonderbar gestalteten Hagel zu erzeugen."

In das Meer herabfallender Hagel und Schnee, meinten die norwegischen Fischer, beruhigen die Wellen.

Th. 1. S. 361. „Mit Verwunderung habe ich erfahren, dafs die *Nordlichte* in Lappland bei weitem nicht so häufig sind, als wir glauben. Sie gehören auch hier immer noch zu den Phänomenen, welche bei ihrem Erscheinen Aufsehn erregen, wie etwa ein Gewitter oder ein Wetterleuchten in südlichen Gegenden. Auch scheinen sie hier um nichts näher zu seyn, als bei Bergen oder in Schottland. Ein Zischen, ein Brausen, oder überhaupt nur das geringste Geräusch, haben aufmerksame Beobachter weder in Nordland noch in Finmarken jemals bemerkt. Ich habe danach viele bis zum Nordkap hin gefragt; alle versicherten einstimmig, dafs sie nur stille Nordlichte kennen, und nie etwas von Geräusch dabei erfahren hätten. Nordlichter, nur einige Grad über dem Horizont erhoben und ganz ruhig, meinten Einige, wären Vorläufer von grofser

Stille; hohes, sich bewegendes, strahlendes und fackelndes Nordlicht dagegen, das sich bis über das Zenith ausbreitet, ein Vorbothe schwerer Stürme. Diese Anzeigen sind indess so ganz richtig nicht."

2. Der Malström.

„In allen *Fiorden*, sagt Hr. von Buch, ist, begreiflich, der Strom der *Fluth* derjenige, welcher hinein, und der der *Ebbe*, welcher aus ihnen heraus geht. Fast eben so ist dieses in *Meerengen (Sunden)*, die sich von Süden nach Norden hinauf ziehn; in ihnen kömmt die Fluth von Süden hinein undfü llt die Fiorde im Innern; und die Ebbe läuft von Norden her wieder ab. Denn die allgemeine Bewegung der Fluth im *grossen* Meere ist in den höheren Breiten nicht von Osten nach Westen, sondern weit mehr von Süden gegen Norden herauf; wahrscheinlich, weil die grösseren Fluthen der geringeren Breiten dahin abfliessen, wo die Fluthen wegen der geringeren Höhe, zu welcher der Mond sich erhebt, auch kleiner seyn müssen. — Die engen Sunde zwischen den Inseln, in welche die Fluth und zugleich der allgemeine Strom von Süden an der nordischen Küste herauf hineindringt, können die grosse Masse von Wasser nicht schnell genug abführen; daher läuft die Ebbe wieder zurück wie ein Wasserfall; Südwinde, welche ihr entgegen wirken, erzeugen sogleich kurze unregelmässige Wellen, und ein stärkerer Wind, der selbst hohe Wellen aus dem Meere vor sich her treibt, bringt den

ganzen Sund und Fiord zum Aufbrausen. In allen Sünden zwischen Lofoddens Inseln strömt das Meerwasser, wie in den stärksten und reissendsten Flüssen, (deswegen führen auch die äusserten den Namen von Strömen: *Grimsström*, *Napström*, *Sundström*,) und da, wo der Fall der Ebbe sich nicht durch so lange Kanäle ausdehnen kann, entsteht wirklich ein Wasserfall, wie der bekannte *Malström* bei *Mosken* und *Varöe*. Diese Ströme und dieser Wasserfall verändern daher ihre Richtung vier Mal des Tags, je nachdem die Fluth oder die Ebbe das Wasser forttreibt. Aber eigentlich gefährlich, und gross und erschreckend im Anblick wird der *Malström* nur dann, wenn der Nordwestwind dem Ausfallen der Ebbe entgegen bläst. Dann streiten Wellen mit Wellen, thürmen sich auf, drehen sich in Wirbeln, und ziehn Fischer und Boote, die sich ihnen nähern, in den Abgrund herunter. Und auch nur dann hört man das Toben und Brausen des Stroms viele Meilen im Meere. Aber im Sommer giebt es solche heftige Winde nicht. Der Malström ist dann nur wenig gefürchtet, und hindert die Gemeinschaft der Bewohner von Moskenöe und Varöe nicht. Die Neugierde der Reisenden, die hier etwas Ausserordentliches und Grosses zu sehn hoffen, aber nur im Sommer herkommen, wird daher gewöhnlich sehr getäuscht. Ueberhaupt steht *Moskenström* im Norden nicht in dem Ruf, als man nach mancher Beschreibung wohl erwarten sollte. Eine der ältesten Beschreibungen ist auch

noch jetzt immer die deutlichſte und genauſte, und giebt die einfachſte und richtigſte Erklärung. Sie ſteht in Jonas Ramus *Norriges Beſcrivelſe,* ein Buch, das der Verfaſſer am Ende des 17ten Jahrhunderts ſchrieb."

„Weit mehr gefürchtet von den Umherwohnenden iſt *Saltensſtröm,* am Ausgange des Saltensfiord, und nur wenige Meilen von *Bodöen* [dem Sitze des Amtmanns von Nordland,] und vom neu entſtehenden Handelsorte *Hundholm.* Auch hier werden Ebbe und Fluth zwiſchen Inſeln zuſammengepreſst; das Waſſer dreht ſich in groſsen und mächtigen Wirbeln, und reiſst die nahe gekommenen Boote in die Tiefe. Die unglücklichen Fiſcher ſuchen ſich dann an das Boot feſtzuklammern, und mehrmals hat der Wirbel Boot und Fiſcher in anſehnlicher Weite davon wieder herausgeworfen. Oft aber erſcheinen beide nicht wieder."

Verbeſſerung zu S. 233. Anm. Von Hrn. Sotzmann haben wir zwei Charten von Schweden und Norwegen erhalten. Die *eine* iſt im J. 1812 zu Wien in 2 Blatt erſchienen, und koſtet 8 Rthlr.; die *andre* im J. 1810 auf 1 Blatt bei Schneider und Weigel in Nürnberg. Die letztere war an der angef. Stelle gemeint. Bei den lappländiſchen Gebirgen bedarf indeſs auch ſie noch vieler Verbeſſerungen.

Gilbert.

II.

Bemerkung über das Niederschlagen des Silbers durch Kupfer,

von

Gay-Lussac, Mitgl. des Inst.

Die mehrsten Chemiker glauben, der Niederschlag, welcher entsteht, wenn man einen Streifen Kupfer in eine Auflösung salpetersauren Silbers setzt, sey eine Legierung beider Metalle, und es sey daher unmöglich auf diesem Wege reines Silber zu erhalten. Dieses ist richtig, wenn man hierbei auf keinen besondern Umstand Rücksicht nimmt. Sieht man aber auf die Zeit und auf die wirkenden Ursachen, so läſst sich leicht Silber erhalten, welches von allem fällenden Kupfer frey ist.

Die ersten Antheile von Silber, welche gefällt werden, sind so rein von Kupfer, daſs, wenn man sie wieder in Salpetersäure auflöst, sie zugesetztes Ammoniak nicht blau färben. Erst allmählig findet sich in dem Niederschlage Kupfer ein, und zwar desto häufiger, je mehr des Kupfers in der Auflösung wird, so daſs zu Ende des Processes eine sehr merkliche Menge desselben mit niederfällt. Sammelte man daher die ersten Antheile des Silbers allein, so

würde man reines Silber haben. Um es in bedeutenderer Menge zu erhalten, kann man indeſs, wie ich es gethan habe, den ganzen Niederſchlag nehmen, ihn waſchen, und ihn dann mit einer geringen Menge ſalpeterſaurem Silber digeriren. Das Kupfer löſt ſich hierbei in der Salpeterſäure auf, und ſchlägt eine entſprechende Menge Silber metalliſch nieder.

Ich bin weit entfernt zu läugnen, daſs nicht die gegenſeitige Einwirkung der Metalle auf einander bei dieſen metalliſchen Niederſchlägen das Entſtehen von Metall-Verbindungen hervorbringen könne. Nur behaupte ich, daſs in dem Fall, von dem wir hier reden, das Niederfallen des Kupfers nicht durch die Verwandtſchaft des Silbers zum Kupfer bewirkt wird. Denn ſonſt müſste *erſtens* in allen Zeitpunkten der Fällung eine ganz gleiche Legierung aus beiden Metallen entſtanden ſeyn; und *zweitens* könnte eine ſolche Legierung in der Berührung mit einem neuen Antheile ſalpeterſauren Silbers nicht zerſetzt werden. Da der Niederſchlag überhaupt auf einem galvaniſchen Proceſs beruht, ſo ſcheint mir das aufgelöſte Kupfer zugleich mit dem Silber durch den Waſſerſtoff reducirt zu werden, und ſich daher aus derſelben Urſache als das Silber in dem Niederſchlag einzufinden.

Mehrere andre metalliſche Niederſchläge müſſen unſtreitig ganz ähnliche Erſcheinungen geben.

III.

Ueber die Einwirkung der Metall-Oxyde auf die Schwefel-Wafferftoff-Alkalien.

von

Gay-Lussac, Mitgl. des Inft.

Im Auszuge *).

Die Abhandlung, von der ich hier einen Ueberblick gebe, enthält die Verfuche, welche ich über die gegenfeitige Einwirkung angeftellt habe, die die Metall-Oxyde und die Schwefel-Wafferftoff-Alkalien **) auf einander äufsern. Ich habe Folgendes gefunden:

1) Die Metall-Oxyde, in welchen der Sauerftoff fehr verdichtet ift, zerfetzen die Schwefel-Wafferftoff-Alkalien nicht; fo nicht Zink-Oxyd und Eifen-Oxyd.

2) Alle andere Metall-Oxyde zerfetzen die Schwefel-Wafferftoff-Alkalien, und geben Producte, von denen einige nach der befondern Natur der Oxyde variiren.

*) Aus den *Annales de Chimie* frei überfetzt von Gilbert.

**) Die fogenannten flüffigen Schwefellebern (*hydrofulfures alcalins*). G.

3) Es bildet ſich hierbei nie Schwefelſäure;

4) wohl aber entſteht immer Waſſer, ſchwefligſaures oder ſchwefelhaltiges-ſchwefligſaures Alkali *), und häufig Schwefel-Metall.

5) Es iſt daher nicht möglich, durch Behandlung der Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien mit Metall-Oxyden die alkaliſchen Baſen jener rein darzuſtellen.

6) Auch beim Auflöſen von Schwefel-Alkalien in Waſſer bildet ſich nie Schwefelſäure, wie man allgemein glaubte, wohl aber ſchwefligſaures oder ſchwefelhaltiges-ſchwefligſaures Alkali.

Ich will einige von den Verſuchen angeben, welche mich zu dieſen Reſultaten geführt haben.

Wenn man ſchwarzes Manganes-Oxyd in ſehr reines und farbenloſes Schwefel-Waſſerſtoff-Kali bringt, ſo verräth ſich das gegenſeitige Einwirken beider ſogleich durch eine ſehr merkliche Temperatur-Erhöhung. Das Schwefel-Waſſerſtoff-Kali wird orangegelb, wie dasjenige, was ſchwefelhaltig iſt, und wenn man alsdann Salzſäure hinzugieſst, ſo ſchlägt ſich Schwefel nieder, und es wird Schwefel-Waſſerſtoff-Gas ausgehaucht. Beim Erhitzen der Flüſſigkeit verliert ſich ihre Farbe ſchnell, und ſie wird hell wie Waſſer. Sie iſt dann ſtark alkaliſch und ſchlägt eſſigſaures Blei weiſs nieder, ſo daſs

*) *Sulfites ou ſulfites ſulfurés.*

man glauben könnte, ſie enthalte nichts als Kali; tröpfelt man aber Salzſäure hinein, ſo trübt ſie ſich augenblicklich und ſetzt Schwefel ab, während ſich ſchwefligſaures Gas entbindet. Läſst man ſie aufkochen, filtrirt ſie, und ſetzt dann ſalzſauren Baryt hinzu, ſo erfolgt kein Niederſchlag; und übergieſst man das auf dem Filtro zurückbleibende Manganes-Oxyd, nachdem man es gehörig gewaſchen hat, mit ſchwacher Schwefelſäure, ſo löſt ſich davon eine groſse Menge in dieſer Säure auf, ohne daſs ſich irgend ein Gas, am wenigſten Schwefel-Waſſerſtoffgas entbindet.

Hieraus erhellt, daſs gleich bei dem erſten Einwirken des Manganes-Oxyds auf das Schwefel-Waſſerſtoff-Alkali, dieſes in den Zuſtand von ſchwefelhaltigem Schwefel-Waſſerſtoff-Alkali übergeht, und daſs alſo hierin das Oxyd auf die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien wie die Luft wirkt. Dabei entſteht wahrſcheinlich gleich vom Anfange an ſchwefligſaures-ſchwefelhaltiges Alkali, wovon ſich beim Fortgange der Operation eine groſse Menge bildet, dagegen keine Schwefelſäure. Das ſchwarze Manganes-Oxyd verwandelt ſich in Oxyd im Minimo, und es entſteht kein Schwefel-Manganes.

Als ein zweites Beiſpiel diene die Einwirkung des *braunen Kupfer-Oxyds* auf *Schwefel-Waſſerſtoff-Oxyd.* Beide wirken lebhaft auf einander ein, und wenn man ſie mit einander erhitzt,

ſo entfärbt ſich die Flüſſigkeit ſchnell, und enthält dann nur noch Baryt mit mehr oder weniger ſchwefligſaurem-ſchwefelhaltigem-Baryt vermengt. Hat man das Oxyd ſo lange gewaſchen, bis das Waſchwaſſer ſich nicht mehr mit Schwefelſäure niederſchlägt, ſo brauſt es mit Salzſäure, indem dieſe ſchweflige Säure daraus entbindet, und es entſteht viel ſalzſaurer Baryt. Wäſcht man dann den Rückſtand aufs neue, um dieſes Salz fortzunehmen, und behandelt ihn mit ſehr ſchwachem Königswaſſer, ſo bleibt kein andrer Rückſtand übrig als Schwefel, der ſich an der Oberfläche der Flüſſigkeit anſammelt.

Man ſieht hieraus, daſs das Manganes-Oxyd und das Kupfer-Oxyd zwar im Ganzen auf einerlei Art auf die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien wirken, ſich jedoch in ihrer Wirkung darin etwas unterſcheiden, daſs kein Schwefel-Manganes entſteht, wohl aber Schwefel-Kupfer. Dieſes rührt daher, weil das Manganes-Oxyd nur bis zum Oxyd im Minimo reducirt wird, welches nur ſehr wenig Verwandtſchaft zum Schwefel hat.

Zum Beſchluſs füge ich noch bei, was erfolgt, wenn man ein Schwefel-Alkali in Waſſer auflöſt. Ich hatte Schwefel-Baryt und Schwefel-Kali in mäſsiger Hitze bereitet. Der Schwefel-Baryt lieſs beim Auflöſen in Waſſer einen Rückſtand, der ſich nach dem Waſchen in Salzſäure

völlig auflöſte, und dabei viel ſchweflige Säure entband. Die Auflöſung des Schwefel-Kali's in Waſſer gab, als ich ſalzſauren Baryt hineintröpfelte, nur einen leichten Niederſchlag, der ſich vollſtändig in Salzſäure auflöſte. Die Mengung war erhitzt worden, und beim Erkalten ſetzten ſich an den Wänden des Gefäſses viel kleine Kryſtalle von ſchwefligſaurem-ſchwefelhaltigem Baryt ab.

Ich habe noch gefunden, daſs die ſchwefligſauren-ſchwefelhaltigen Alkalien ſich an der Luft nicht verändern, und daſs ein neutrales ſchwefligſaures Salz viel Schwefel auflöſen kann, ohne dadurch ſauer oder alkaliſch zu werden.

IV.

Analyſe des Mispickels,

von

Hrn. Chevreul in Paris *).

Romé-de-l'Isle hatte aus dem Mispickel, zu Folge der Kryſtallgeſtalt deſſelben, eine eigne Art gemacht, und Hr. Hauy beſtätigt dieſes Reſultat. Von dieſem letztern Mineralogen erhielt Hr. Chevreul derben und kryſtalliſirten Mispickel, die völlig gleichartig zu ſeyn ſchienen, um ſie zu analyſiren.

*) Zuſammengezogen aus den *Ann. du Muſ. d'hiſt. nat.* t. 18. von Gilbert.

Zehn Gramme des derben in einer kleinen Glasretorte erhitzt, gaben 4,1 Gr. eines Sublimats, das aus metallischem Arsenik und aus Schwefel-Arsenick bestand. Mit Kali behandelt, löste sich darin der Schwefel-Arsenik (0,15 Gr.) auf, und blieben 3,95 Gr. metallischer Arsenik zurück. Nach Hrn. Thenard *) besteht der Schwefel-Arsenik im Minimo (und der musste hier entstehn, da er sich mitten unter metallischem Arsenik bildete) aus 3 Theilen Arsenik auf 1 Th. Schwefel. Also enthielt das Sublimat überhaupt 4,0625 *Arsenik*. — Der Rückstand der Destillation war bläulich, sehr zerreiblich, und wog 5,9 Gr. Beim Auflösen in Salzsäure entband sich Schwefel-Wasserstoffgas und blieben 0,66 Gramme Rückstand. a) Die Auflösung wurde etwas concentrirt, um die überflüssige Säure zu verjagen, dann mit Wasser verdünnt und über Kali gekocht; dabei fiel Eisenoxyd im Minimo nieder, das nach dem Calciniren sich in 4,8 Gr. *Eisenoxyd im Maximo* verwandelt hatte. Das Kali mit Salzsäure gesättigt und dann mit Schwefel-Wasserstoff behandelt, zeigte kaum eine Spur von Schwefel-Arsenik; die Salzsäure hatte also aus dem ersten Rückstande blos Eisen aufgelöst. b) Der zweite Rückstand, in einer Retorte erhitzt, entzündete sich und bildete schweflige Säure und ein Sublimat von Auripigment, das 0,25 Gr. wog, und 0,15 Gr. *Arsenik* enthielt. Nach Herrn Thenard's Angabe

*) S. seine Arbeit über den Schwefel-Arsenik *Annal.* B. 25. S. 180 f. G.

der Bestandtheile des Auripigments, (0,57 Arsenik und 0,43 Schwefel,) sollte es 0,1425 Gr. Arsenik enthalten. Was in der Retorte blieb, bestand aus 0,2 Gr. *Quarz* und 0,1 Gr. *rothem Eisenoxyd*, wobei sich höchst wenig Kupferoxyd befand.

Dieses giebt auf 100 Theile des *derben Mispickels* 42,13 Th. *Arsenik*, 49 Th. rothes Eisenoxyd, (welchen nach Herrn Berzelius Bestimmungen 33,97 Th. *Eisen* entsprechen,) und 2 Theile *Quarz*; zusammengenommen also 78,1 Theile. Der grosse Ausfall rührt von dem *Schwefel* her, den ich nicht aufgefangen habe. Da sich mit dem Arsenik nur so sehr wenig Schwefel sublimirt hat, so ist es wahrscheinlich, dass im Mispickel der Schwefel allein an dem Eisen gebunden ist, und zwar in dem Zustande des Schwefel-Eisens im Minimo. In diesem Zustande sind aber mit 33,97 Th. Eisen 19,95 Th. *Schwefel* verbunden, welche, zu jenen 78,1 Th. hinzugefügt, 98,05 Theile ausmachen.

Der *krystallisirte Mispickel* gab von 5 Grammen in der Destillation 2,05 Gr. sublimirten *Arsenik* und 0,05 Schwefel-Arsenik, welche aus 0,0375 *Arsenik* und 0,0125 *Schwefel* bestehn. Der Rückstand wurde mit schwacher Salpetersäure behandelt. Was sich darin nicht auflöste, bestand aus 0,02 Gr. Arsenikoxyd, 0,015 G. *Arsenik* enthaltend, und aus 0,64 Gr. *Schwefel*, der sich davon durch Sublimation trennte. Aufgelöst hatten sich in der Salpetersäure 2,52 Gr. rothes Eisenoxyd, (welchem 1,747 Gr.

Eifen,) und 2,6 Gr. fchwefelfaurer Baryt, (welchem 0,884 Schwefelfäure, und diefer 0,3547 Gr. *Schwefel* entfprechen, beides nach Herrn Berzelius Beftimmungen, welche Herr Chevreul für die genauften hält, und die vollkommen zu den Refultaten feiner Analyfe paffen,) und endlich 0,12 Gr. Auripigment, die nach Thenard aus 0,0684 *Arfenik* und 0,0516 *Schwefel* beftehn. Alles diefes zufammengenommen giebt auf 100 Theile *kryftallifirten Mispickel*

Arfenik	43,418	Theile
Eifen	34,938	—
Schwefel	20,132	—
	98,488	—

Vergleicht man diefes Refultat mit dem vorigen, fo fieht man *erftens*, dafs der Mispickel ein feftes Mifchungsverhältnifs hat, folglich mineralogifch und chemifch eine befondre Art ausmacht; und *zweitens*, dafs Schwefel und Eifen in dem Verhältniffe im Mispickel vorhanden find, worin fie das Schwefel-Eifen *im Minimo* bilden; denn nach diefem Verhältniffe kommen auf 34,938 Theile Eifen 20,516 Th. Schwefel. Und da Eifen eine gröfsere Verwandtfchaft als Arfenik zum Schwefel hat, (fo dafs, wenn man Eifen mit Schwefel-Arfenik deftillirte, das Product Schwefel-Eifen und fublimirter Arfenik feyn würde,) fo ift es fehr wahrfcheinlich, dafs der Mispickel eine Verbindung von *Arfenik* mit *Schwefel-Eifen im Minimo* ift.

V.

Analyse des sogenannten Konits vom Meissner

von

Prof. Stromeyer in Göttingen.

(vorgelesen in der königl. Soc. am 7. Dec. 1811.)

Dieses Fossil findet sich bei *Frankenhayn*, einem am östlichen Abhange des *Meissners* gelegnen Dorfe, und ist dort zuerst vom Bergrath Schaub zu Allendorf, schon vor mehreren Jahren entdeckt, und für indentisch mit dem von Retzius beschriebenen *Konit* gehalten worden, auch unter diesem Namen in den Mineralienhandel gekommen. Allein schon eine Vergleichung der äussern Charaktere mit denen des wahren Konits, welchen Herr Prof. Hausmann von seiner nordischen Reise mitgebracht hat, liess auf eine Verschiedenheit beider Fossile schliessen. Sie bestätigte sich durch die Analyse, welche den vermeintlichen Konit vom Meissner als ein zur Formation des *Bitterkalks* gehörendes Fossil zu erkennen gab. Er enthält in 100 Theilen

32,388 Th. Magnesia
15,160 — Kalk
2,962 — Eisenoxyd

0,530 Th. Kieselerde
48,808 — Kohlensäure
0,252 — adhärirende Feuchtigkeit

besteht also in 100 Theilen aus

68,082 Th. kohlensaurer Magnesia
26,719 — kohlensaurem Kalke
4,417 — kohlensaurem Eisen
0,530 — Kieselerde
0,252 — adhärirender Feuchtigkeit.

Dem Gefüge, dem Bruch und den mehrsten übrigen physisch-mineralogischen Eigenschaften nach, kömmt er mit dem *dichten Bitterkalke* von Hrubschitz in Mähren überein, welcher anfangs für verhärteten Magnesit genommen wurde, bis die HH. Haberle und Bucholz ihn als ein davon wesentlich verschiedenes Fossil unter der Benennung *dichter Bitterkalk* unterschieden haben. Doch weicht er von demselben ab durch ein gröſseres specifisches Gewicht, welches Hr. Prof. Stromeyer bei 12,°5 C. 2,972 gefunden hat, und durch eine gröſsere Härte, indem er Glas mit Leichtigkeit rizt, am Stahle Funken giebt, und sich schwer zersprengen und nur mit Mühe pulvern läſst. Auſserdem unterscheidet sich der Meiſsnersche dichte Bitterkalk sowohl von dem Mährischen, als von den übrigen bis jetzt bekannten und chemisch untersuchten Abänderungen dieses Fossils (als dem *Bitterspath*, dem *Dolomit* und dem *Gurofian)* hauptsächlich darin, daſs bei ihm die kohlensaure Magnesia bedeutend vor dem kohlensauren Kalke präponderirt, indeſs bei diesen Fos-

ſilien das Umgekehrte Statt findet. Es frägt ſich daher, ob der Meiſsner'ſche dichte Bitterkalk dieſerhalb nicht als eine beſondere Abänderung der Bitterkalk-Arten aufzuführen iſt. Uebrigens erhält durch dieſe Analyſe die Erfahrung aufs neue eine Beſtätigung, daſs die Magneſia durch ihre Beimiſchung im entwäſſerten Zuſtande die Stärke des Zuſammenhangs vermehrt; und dieſer Umſtand verdient gewiſs bei Verfertigung unſerer Töpferwaaren mehr, als es bisher geſchehn iſt, in Erwägung gezogen zu werden.

Ueber das geognoſtiſche Vorkommen des Meiſsnerſchen Bitterkalks hat Herr Prof. Stromeyer ſich bis jetzt keine beſtimmte Nachricht verſchaffen können. Er vermuthet aber, nach den Exemplaren, die ihm bis jetzt zu Geſicht gekommen ſind, daſs dieſer Bitterkalk zu Frankenhayn bloſs als Geſchiebe vorkomme, indem die Stücke alle mehr oder minder abgerundet und äuſserlich mit Eiſenoxyd-Hydrat überzogen waren, welches ſich offenbar durch Zerſetzung des oxydulirten kohlenſauren Eiſens gebildet hatte *).

*) Dieſe Vermuthung iſt nach dem, was ich aus Hrn. BR. Schaub's mündlichen Aeuſserungen weiſs, ſehr gegründet. Die Geſchiebe fanden ſich, wenn ich mich nicht irre, neben einem Hohlwege. G.

VI.

Eine Methode, grofse und kleine Schwingungen der Unruhe einer Uhr vollkommen von gleicher Dauer zu machen,

von

Charles Young *).

Es ift bei der Verfertigung von Chronometern eine unangenehme Sache, dafs die Unruhe kleine Bogen, z. B. von 90°, in einigen in längerer, in andern in kürzerer Zeit, als die grofsen Bogen, z. B. von 400°, durchfchwingt. Weder in England noch in Frankreich ift der Grund diefer Irregularität genügend aufgeklärt worden. Ich habe vor kurzem mehrere Verfuche angeftellt, um mich darüber zu belehren.

Ich verfertigte aus einem Stück Meffing eine Art von grofser Unruhe, und hing fie an ein Stück Feder-Draht *(fpring wire)* fo auf, dafs fie darum als um ihre Achfe fchwingen konnte; zu welchem Ende ich ihr 4 bis 5 Umläufe in ihrer Ebne machen, und fie dann in ihre natürliche Lage fich zurückdrehen liefs **). Sie vollendete alle Schwin-

*) Aus Nicholfon's *Journal* Vol. 12. ausgezogen von Gilbert.

**) Diefelbe Aufhängungsart, deren zu phyfikalifchen Verfuchen fich Mitchell (Prieftley's Gefch. d. Optik), Ca-

gungen genau in gleicher Zeit, welches auch die Gröſse des durchſchwungenen Bogens ſeyn mochte; ob 30° oder 3000°. Sie kehrte folglich zur Lage der Ruhe mit einer Geſchwindigkeit zurück, welche genau der Kraft, die ſie gedreht hatte, proportional war.

Aus dieſem Verſuche ſchloſs ich, daſs die Spiralfeder der Unruhe einer Uhr ſich nicht unter Umſtänden befindet, in welchen ſie dieſe ihre natürliche Eigenſchaft äuſsern kann, und daſs das Auf- und Abwinden derſelben von der Art iſt, daſs die wichtige Eigenſchaft der Gleichzeitigkeit aller Schwingungen damit nicht beſtehn kann.

Der Hauptumſtand, welcher die Spiralfeder an ihrer natürlichen Bewegung hindert, iſt, daſs das äuſsere Ende derſelben durch das Spiralfeder-Klötzchen *(ſtud)* geſteckt und an ihm befeſtigt iſt, ſo daſs ſie ſich nicht überall in ihren Windungen auf gleiche Weiſe zuſammenziehn und erweitern kann, wie das geſchehn ſollte. Um die-

vendiſh (*Annal.* II. 1.), Coulomb zu ſeinen magnetiſchen und elektriſchen Unterſuchungen, und Berthoud in ſeinem Zeithalter No. 24. bedient haben. Es ſcheint nicht, daſs dieſe Art von Feder bis jetzt in den Chronometern ſelbſt gebraucht worden ſey. *Nicholſ.* [Iſt dieſe Vergleichung richtig, ſo erhellt aus ihr, daſs der Feder-Draht ſenkrecht, und die Unruhe, horizontal ſchwebend, an dem untern Ende deſſelben, mit ihrem Mittelpunkte hing, ſo daſs der Draht beim Umlaufen der Unruhe ſich um ſeine Länge ſpiralförmig in ſich ſelbſt wand. Sollte aber Herr Young nicht vielmehr zu dieſem Verſuche keinen geraden Draht, ſondern eine Spiralfeder einer Uhr genommen haben? *G.*]

ſem abzuhelfen, befeſtigte ich das Klötzchen an einer geraden Feder, welcher ich die Lage der Tangente der verlängerten Spiralfeder an dieſem Ende gab. Dieſe gerade Feder erlaubt, bei ihrer leichten Beweglichkeit, dem feſten Ende der Spiralfeder, ſich mit groſser Regelmäſsigkeit der Spindel zu nähern und ſich von ihr zu entfernen; und, was ſehr weſentlich iſt, es läſst ſich ihr mit Zuverläſſigkeit eine ſolche Stärke geben, daſs die Unruhe auf groſse und auf kleine Schwingungen genau gleiche Zeiten hinbringt, wenn alles gehörig adjuſtirt iſt. Denn von der Kraft dieſer kurzen geraden Feder hängt die Freiheit ab, mit welcher die Axe der Unruhe von der ſie bewegenden Spiralfeder hin und her in Umlauf geſetzt wird. Die gerade Feder des Spiralfeder-Klötzchens kann zugleich dazu dienen, die Schwingungen der Unruhe zu beſchränken *(affords a good banking)*, da ſich der Ausſchwungs-Stift an der Unruhe *(the banking pin on the balance)* leicht ſo ſtellen läſst, daſs er, wenn die Schwingungen die äuſserſte Gröſse erreichen, gegen das Ende des Klötzchens ſtöſst.

VII.

Mittel, die Ungleichheiten der Zeittheile zu vermindern, welche aus den Veränderungen der Schwingungsbogen des Pendels entspringen.

Von

Ezechiel Walker *).

Man hat längst über den Gebrauch des Oels bei den Uhren geklagt, und es bleibt immer noch ein nothwendiges Uebel; aber auch die Abweichung, welche bei dem Schwingungsbogen des Pendels entstehet, ist eine Quelle vieler Fehler bei den Uhren. Die Durchgangs-Uhr zu Greenwich weicht zuweilen in einem Jahre zwanzig Minuten in ihrem halben Schwingungsbogen ab; und fast um eben so viel ein zusammengesetztes Pendel, welches ich vor einigen Jahren unter meiner Aufsicht gehabt habe.

Man hat schon vor vielen Jahren entdeckt, dass die kleinen Schwingungen eines Pendels in kürzerer Zeit, als die grossen vor sich gehen, und Mittel aufgesucht, diese Ungleichheit zu entfernen. Huyghens schlug eine Methode vor, nach welcher man den Mittelpunkt des Schwunges in dem Bogen einer Cycloide bewegen lassen kann, und bewies, dass ein Pendel, welches sich in dieser krummen

*) Aus einem Briefe vom 17. Mai 1802 in Nicholson's *Journal* auszugsweise übersetzt vom Prof. Lüdicke in Meissen.

Linie bewegt, alle ſeine Schwingungen, ſie möchten groſs oder klein ſeyn, in gleichen Zeiten vollende. Andere ſchlugen vor, dieſe Fehler durch eine beſondere Geſtalt der Haken zu heben. So ſinnreich nun auch dieſe Erfindungen in der Theorie ſcheinen mögen; ſo haben ſie ſich doch in der Anwendung nicht nutzbar gezeigt.

Die Feder, woran das Pendel hängt, ſcheint einer ſolchen Verbeſſerung fähig zu ſeyn, daſs ſie, ohne daſs ſonſt etwas an dem Baue der Uhr geändert werde, die langen und kurzen Schwingungen gleichzeitig machen kann. Dieſe Verbeſſerung beſtehet darin, daſs man ſie oben breiter als unten macht, damit ſie ſich nicht völlig bei dem Aufhängungspunkte biegt. Bey dieſer Einrichtung wird das Pendel während ſeiner Bewegung an den Enden des Bogens kürzer und ſchwingt alſo nicht mehr in einem Kreisbogen; aber aus eben dieſer Urſache müſſen die gröſsern Schwingungen in kürzerer Zeit, als vorher, vollendet werden.

Wenn man dieſe Verbeſſerungsart anwenden will, ſo muſs man anfänglich die Feder an dem Aufhängungspunkte ſo breit machen, daſs die groſsen Schwingungen in kürzerer Zeit, als die kleinen vor ſich gehen, und ſie alsdann ſo lange ſchmäler machen, bis alle Schwingungen gleichzeitig ſind. Ich halte jedoch die Ausführung dieſes Vorſchlages für ſehr ermüdend, und glaube, es ſey beſſer, die Urſache wegzuſchaffen, als deren Wirkungen zu vermindern.

Da Hitze und Kälte bei allen Metallen die Dimensionen und daher ihre Elasticität verändern, so folgt, daſs der Theil der Uhr, welchen man die Gabel nennt, das Pendel in kaltem Wetter stärker treiben müsse, als im warmen. Auch ist es wahrscheinlich, daſs diese Veränderung bei einer weichen Gabel gröſser, als bei einer harten seyn werde. Vor etwa sieben Jahren hatte ich eine Probier-Uhr, mittelst welcher ich meine Theorie der Erfahrung zu unterwerfen wünschte. Ich hatte die Gabel äuſserst hart machen und mit dem Haken fest verbinden lassen, damit die unterhaltende Kraft der Uhr dem Pendel bei jeder Beschaffenheit der Atmosphäre gleichmäſsig mitgetheilt würde. Das Uhrgehäuse war ganz von Mahagony sehr stark gemacht und auf dem erhabenen zwey Zoll starken Brette, auf welchem sich das Uhrwerk befand, stand ein messingenes Winkelstück wie Λ gestaltet, um das Pendel zu tragen. Dieses Winkelstück war mit den Füſsen auf dem Brette, und oben an der Uhrplatte mit Schrauben fest gemacht. Wer diesen Träger erfunden hat, weiſs ich nicht; er giebt aber ein sehr vorzügliches Hülfsmittel ab, dem Pendel die nöthige Festigkeit an dem Aufhängungspunkte zu geben. Diese Uhr ist nun seit sieben Jahren im Gange. Ihre Schwingungen betragen auf jeder Seite der Verticallinie 1° 49′, wovon ich sie niemals mehr als 2′, ausgenommen bei einem sehr starken Froste, habe abweichen gesehen; und da das Pendel selten in seiner halben Schwingung bis auf 2′ abweicht, so scheint die Ursache des Fehlers beinahe ganz gehoben zu seyn.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, ACHTES STÜCK.

I.

Chemische Untersuchung des Waids und des extractiven Princips, welches er enthält,

von

Hrn. Chevreul in Paris.

(vorgelegt der erst. Kl. des Inst. d. 26. Apr. 1811) *).

— So viel Sorgfalt man auch auf die Analyse eines der unmittelbaren Bestandtheile der Pflanzen wendet, so darf man sich doch nicht schmeicheln, je alles gesehn, und das, was man gesehn hat, immer gut beobachtet zu haben. Die chemische Analyse ist noch weit hinter der Vollkommenheit zurück, die sie bei den Mineralien erreicht hat. Nur in sehr wenigen Fällen kann man

*) In einem kurzen Auszuge aus den *Ann. du Mus. d'hist. nat.* t. 18. p. 251—291. dargestellt von Gilbert. Da Auszüge dieser Art, nur wenn man sich auf die Sachkenntniss und die Sorgfalt dessen, der sie macht, verlassen kann, brauchbar, und dann vielleicht nicht ohne Verdienst sind, ist ein Wiederabdruck derselben ohne Nachweisung der Quelle, woher sie rühren, gewiss auf keine Art zu billigen. G.

gewiſs ſeyn, daſs man alle Grundſtoffe erhalten habe, denn es läſst ſich nur ſelten unterſuchen, ob das Gewicht der Produkte mit dem Gewichte der analyſirten Körper übereinſtimmt. Die leichte Zerſetzlichkeit der Pflanzenſtoffe beſchränkt ferner die Mittel, die man anwenden darf, und verbietet den Gebrauch der mächtigen Reagentien, daher man ſelten einen Stoff ganz von dem andern zu ſcheiden vermag, ſondern faſt immer nur Verbindungen von zweien mit Ueberſchuſs des einen erhält. Hieraus erklärt es ſich, wie man mehrmals Verbindungen, die man erſt in der Analyſe hervorgebracht hatte, für unmittelbare Beſtandtheile der Pflanzen nehmen konnte, da man nemlich die Vorſicht verſäumte, ſie nicht eher für ſolche anzuerkennen, als bis man ſie iſolirt dargeſtellt hatte, und ſich mit ein Paar oft ziemlich unbeſtimmten Kennzeichen für ſie begnügte. Die natürlichen Schwierigkeiten der Analyſe der Pflanzen ſind auf dieſe Art noch durch künſtliche vermehrt worden.

So z. B. hielt man es für hinreichend, daſs ein Pflanzenſtoff ſich mit dem Gallert niederſchlug, um ihn für *Gerbſtoff* auszugeben; und jedem gefärbten, nicht kryſtalliſirbaren Pflanzenſtoffe, der beim Abdampfen Flocken und Häutchen abſetzte, mehrere Metallauflöſungen niederſchlug, und ſich an die Zeuge feſt anlegte, gab man den Namen *Extractivſtoff*. Hr. Chevreul glaubt der erſte geweſen zu ſeyn, der gezeigt hat, daſs die Eigenſchaft, ſich mit dem Gallert niederzuſchlagen, nicht

hinreichen könne, einen Körper zu charakterisiren, daſs sie häufig das Resultat einer Verbindung sey, und daſs daher der Name *Gerbstoff (tannin)* aus der Liste der unmittelbaren Pflanzenstoffe ausgestrichen werden müsse, da er keinen bestimmten Sinn hat.

Hr. Chevreul glaubt in gegenwärtiger Abhandlung darthun zu können, daſs der *Extractivstoff* dasselbe Schicksal als der Gerbstoff haben müsse; eine Meinung, in der ihm die HH. Fourcroy und Vauquelin, die den Extractivstoff zuerst aufgeführt haben, vorangegangen sind, wie aus folgender Stelle ersichtlich sey, die in ihrer Abhandlung *über eine Verbindung des Gerbstoffs mit einem thierischen Stoffe in einigen Pflanzen* steht: „Vielleicht ist es auch diese Verbindung allein, oder mit andern vermischt, welche man seit länger als einem halben Jahrhunderte für einen unmittelbaren Bestandtheil der Pflanzen, unter dem Namen *Extract der Pflanzen*, genommen hat, und wenigstens ist dieses bei den adstringirenden Pflanzen gewiſs, besonders bei den Wurzeln, den Hölzern, den Rinden u. s. f., welche diesen Charakter haben. Es würde sehr interessant seyn, aus diesem Gesichtspunkte die pharmaceutischen Extracte genau zu untersuchen, um zu entscheiden, ob der Name *Extractivstoff*, den man seit 1787 angenommen hat, um in den Pflanzen einen Bestandtheil von einerlei Beschaffenheit in allen zu bezeichnen, in dem jetzigen Zustande der Wissenschaft

bleiben darf. Die Pflanzenkörper, welche man in der Färberey zum Braunfärben braucht, und um bei den gewöhnl. Tüchern den Farben einen Grund zu geben, enthalten eine Verbindung von Gerbstoff mit einem thierischen Stoff." Hr. Braconnot glaubte dagegen, der Extractivstoff sey das Resultat eines Anfangs von Zersetzung des *gelben Farbenstoffs der Pflanzen*, und schon früher hatte Hr. Chevreul die Analogie desselben mit diesem Farbestoffe, in seiner ersten Zerlegung des Waids im J. 1808, durch die Benennung *matière extractive jaune* angedeutet.

100 Grammes Waidblätter, so lange in einer heissen Luft erhalten, bis ihre grünen Theile brüchig werden, wiegen nur noch 13,76 Gr., und sind in diesem Zustande so hygrometrisch, dass ihr Gewicht in feuchter Luft um einige Gramme zunimmt.

100 Grammes Waidblätter, die mit ihren Stengeln in einem Porcellainmörser mit einer hölzernen Keule wiederholt zerstossen und in Leinwand ausgepresst, und als sie keinen Saft mehr gaben, nochmals mit Wasser zerstossen und ausgepresst wurden, gaben 4,95 Grammes *festen Rückstand*, und einen die Lackmustinktur merklich röthenden *Saft*, aus dem sich beim Filtriren 1,95 Grammes *grünes Satzmehl* abschied. Das blosse Pressen hatte nur 63,45 Grammes Saft gegeben, die übrigen 29,65 Gr. Saft liessen sich nur durch Zerreiben des Rückstandes in Wasser erhalten.

Der *feste Rückstand* besteht aus holzigen Theilen, die mit grünem Satzmehl vermengt sind.

Das *grüne Satzmehl* hat eine etwas ins Bläuliche spielende Bouteillen-grüne Farbe, und nach dem Austrocknen einen ziemlich starken Geruch. Es besteht 1) aus dem die Blätter der Pflanzen grün färbenden Bestandtheil, welchem man den Namen *grünes Harz* gegeben hat, und das sich beim Maceriren des Satzmehls mit Alkohol darin auflöst, und ihn grün färbt; 2) aus *Wachs*, das sich aus dem Rückstande der Maceration durch kochenden Alkohol ausziehn läſst, aus dem es sich beim Erkalten niederschlägt, und das bei den ersten beiden Wäschen grün (durch das innig damit verbundne grüne Harz) bei den folgenden blau (durch Indig) erscheint; 3) aus *Indigo*, der sich im kochenden Alkohol allmählig auflöst und sich daraus beim Erkalten in Gestalt kleiner purpurfarbner Nadeln, dem sublimirten Indig ähnlich, niederschlägt, (welche, auf einem Filtrum gesammelt, Häutchen vom schönsten Purpur bilden und besonders im Sonnenlichte in ihrer ganzen Pracht erscheinen,) und wovon in dem erkalteten Alkohol eine geringe Menge durch die Verwandtschaft des Indigs zu dem grünen Harze aufgelöst bleibt, eine Verwandtschaft, welche wahrscheinlich auch die Krystallisation des Indigs, durch die Langsamkeit, mit der sie ihn sich absetzen läſst, begünstigt; endlich 4) aus einem *vegetabilisch-thierischen Stoff*, der unaufgelöst vom kochenden Alkohol zurückbleibt, durch seine ins Grünliche ziehende graue Farbe aber seine groſse Verwandtschaft zum

grünen Harze und dem Indig beurkundet, daher Hr. Chevreul auch alle drei für chemisch mit einander in den Waidblättern verbunden hält. — Der *Indig*, auf diese Art dargestellt, erscheint zwar im Maximum seiner Oxydation, in den frischen Blättern des Waids befindet er sich aber, wenigstens grossentheils im Minimum der Oxydation. Das beweist Hr. Chevreul durch Ausziehn von Indig zugleich mit andern Farbestoffen aus frischen Waidblättern in Wasser von 35° Temperatur, das zuvor durch Kochen von aller atmosphärischen Luft befreit worden war, und durch Niederschlagen des Indigs mit kochendem Kalkwasser; der Niederschlag ist schwach grün, und wird in oxygenirt salzsaurem Gas dunkelblau. Der im Minimo oxydirte Indig bedarf indess nur so wenig Sauerstoff, um sich im Maximo zu oxygeniren, dass der Versuch schon nicht gelingt, wenn man nicht kochendes Kalkwasser nimmt.

Der *ausgepresste Saft* der Waidblätter war röthlichgelb *(jaune roux)* etwas ins Grünliche spielend. In einer Porcellainschale erhitzt, fieng er bei 44° C. an zu gerinnen; bei 55° Wärme wurde er vom Feuer genommen und filtrirt, und dann noch einmal erhitzt. Was auf dem Filtro bleibt, haben Rouelle und Proust für *Kleber*, Fourcroy für *Eyweissstoff* erklärt; der Verfasser nennt es *vegeto-animalischen Stoff*, weil die Natur desselben noch nicht ganz im Reinen sey; etwas grünes Harz, das sich durch Alkohol abscheiden

läſst, färbt ihn grün. Beim zweiten Erhitzen gerinnt aufs neue eine anſehnliche Menge des vegetabiliſch-thieriſchen Stoffs, die aber jetzt *roſenroth* erſcheint; bei 70° C. ſchien alles geronnen zu ſeyn. Alkohol entfärbt auch dieſen vegetabiliſch-thieriſchen Stoff, und Hr. Chevreul beweiſt, daſs das ihm beigemiſchte Weſen aus einer *Verbindung einer Säure mit einem färbenden Princip*, ein wenig *Indig* und *gelben Pigment* beſteht. In dieſer Verbindung erſcheint das erſte Pigment *roth*, für ſich iſt es aber wahrſcheinlich *blau*, und daſſelbe färbende Weſen, das oft die Baſis der Blattſtengel des Waids bläulichviolet färbt, und das manche mit Unrecht für Indig gehalten haben; denn es iſt in Waſſer und in Alkohol auflöslich, und giebt eine blaue Auflöſung, die durch Säuren roth, durch Alkalien grün wird. Das *rothe Harz*, das ſich in allem Indig des Handels, und die *grüne Materie*, die ſich in manchem (ſo wie in Kalkwaſſer, das bei 35° C. Wärme über Waidblätter macerirt worden) findet, ſind wahrſcheinlich wieder daſſelbe blaue Pigment, nur verändert, oder in beſondern Zuſtänden der Verbindung.

Der von den geronnenen Theilen abgeſchiedene Saft läſst beim Abdampfen fallen: *citronenſauren Kalk* in ziemlicher Menge, und *ſchwefelſauren Kalk*. Alkohol, den man dem Eingedickten zuſetzt, wird röthlichgelb, und ſcheidet eine *braune Flüſſigkeit* ab. In dieſer findet Hr. Chevreul folgende eilf Beſtandtheile:

schwefelsauren Kalk und *schwefelsaures Kali*;
phosphorsauren Kalk und *phosphors. Magnesia*;
Eisen und *Mangan*;
ein *gelbes Pigment (de la couleur jaune)*, das sich auf Seiden- und Wollen-Zeug, denen man die Alaunbeize gegeben hat, leicht figirt, und sie gelb, etwas in das Falbe ziehend, färbt;
eine *gummiartige* Materie;
flüssigen *Zucker*;
einen *vegetabilisch-thierischen Stoff*, den Herr Chevreul von dem vorigen für verschieden hält;
und eine *freie Pflanzensäure*, die vielleicht durch Verbindung mit dem gelben Pigmente und dem vegetab. thierischen Stoffe figirte Essigsäure war.

Der Alkohol selbst, der über dem Waidextracte gestanden und damit gekocht hatte, gab bei dem Destilliren:
Essigsäure, *Ammoniak* und Spuren *zweier aromatischer Principe*, von denen das eine sich in den *Cruciferis* findet, das andre ein eigenthümliches Princip zu seyn scheint, welches dem wässerigen Waidextracte beim Abdampfen den Geruch wie Osmazome giebt.

Giesst man zu dem Rückstande der Destillation Wasser, so entsteht ein *kastanienbrauner Niederschlag*, welcher besteht aus
gelbem Pigmente (la couleur jaune) in grosser Menge,
einem *vegetabilisch-thierischen Stoffe*,
einer *Säure*, die Hr. Chevreul für *Essigsäure* hält.

Aufgelöſt im Waſſer bleiben:

Salpeter, ſalzſaures Kali, eſſigſaures Kali, und *eſſigſaures Ammoniak;* ein *vegetabiliſch-thieriſcher Stoff* und *gelbes Pigment,* beide an *Eſſigſäure* und vielleicht noch an eine *zweite Säure* gebunden, die unkryſtalliſirbar iſt.

Dieſen kaſtanienbraunen Niederſchlag hält Hr. Chevreul in mehrerer Hinſicht für belehrend. Daſs eine ſolche Verbindung aus drei verſchiednen Pflanzenkörpern, in Alkohol, nach Art der Harze, auflöslich iſt, ermahnt zur Vorſicht, nicht nach einer oder ein Paar Eigenſchaften über die Natur der Pflanzenſtoffe zu urtheilen. Als Hr. Chevreul ihn mit warmem Waſſer wuſch, zeigte die Flüſſigkeit, wie er verſichert, alle Eigenſchaften, die man den Auflöſungen des *Extractivſtoffs* beizulegen pflegt, und der Rückſtand alle Charaktere des ſogenannten *oxygenirten Extractivſtoffs.* Beſonders auch trübte ſich mit der erſtern eine reine Auflöſung von Gallert (die Hauſenblaſe enthält immer eine Säure, und die von Tiſchlerleim ein Alkali) nach Art des *Gerbſtoffs;* ein Beweis, daſs in den Pflanzen Beſtandtheile vorkommen, welche den Gerbſtoff fällen, ohne ſich im geringſten den Galläpfeln zu nähern. Denn der Extractivſtoff des Waids iſt eine Verbindung eines vegetabiliſch-thieriſchen Stoffs, nicht mit dem adſtringirenden Stoffe der Galläpfel, wie der, den die Hrn. Fourcroy und Vauquelin behandelt hatten, ſondern mit einem gelben Pigment und einer Säure, welche nicht Gal-

lusſäure iſt. Man findet den ſogenannten Extractivſtoff in Pflanzenſaft, den man hat gerinnen laſſen; nun aber ſcheidet ſich durch das Gerinnen nie aller vegetabiliſch-thieriſcher Stoff ab, und der Pflanzenſaft enthält faſt immer eine freie Säure und ein Pigment. Alle drei verbinden ſich, vermöge ihrer Verwandtſchaft, und bilden das, was man für *Extractivſtoff* gehalten hat; das Pigment giebt ihm die Eigenſchaft zu färben, und der vegetabiliſch-thieriſche Stoff die Eigenſchaft von oxygenirter Salzſäure niedergeſchlagen zu werden. „Ich bin zwar weit entfernt, zu behaupten, fügt Hr. Chevreul hinzu, daſs alle Materien, die man unter dem Namen Extractivſtoff beſchrieben hat, der hier behandelten des Waids ähnlich ſind; aus dem Angeführten erhellt aber wenigſtens, daſs wahrſcheinlich ein groſser Theil derſelben mit dieſem Körper (dem ſogenannten extractiven Princip des Waids) von einerlei Beſchaffenheit iſt."

Noch hat Hr. Chevreul zwei kryſtalliſirte Körper aus dem Saft des Waids erhalten, von denen er nichts ſagt, weil die Menge derſelben zu gering war. In einer künftigen Abhandlung will er von dem gelben Pigmente, dem extractiven Stoffe, der braunen Flüſſigkeit und der Eſſiggährung des Waidſafts noch beſonders handeln.

II.

Analyse der Gehirnsubstanz des Menschen und einiger Thiere,

von

VAUQUELIN *).

Herr Vauquelin trocknete in einem Wasserbade 9⅝ Unze Gehirnsubstanz; sie wog darauf nur noch 2 Unzen, ungeachtet sie noch nicht ganz ausgetrocknet war. Die Gehirnsubstanz besteht also zu ⅘ aus *Wasser*.

Als er die ausgetrocknete Masse in einem Platintiegel erhitzte, schmolz sie unter Verknistern, stieſs einen brenzlich riechenden Rauch aus, und *entzündete* sich mit einer gelblich-weiſsen sehr verlängerten Flamme, die viel Ruſs absetzte, aber nicht mehr brenzlich roch. Die übrig bleibende *Kohle* wog 1 Gros 24 Grains. Zerrieben und aufs neue 1 St. lang im weiſsglühenden Platintiegel erhalten, erweichte sie und wurde teigartig, brannte aber nicht, und es blieben 1 Gros 17 Grains zurück, wovon kochendes Wasser die Hälfte des Gewichts auflöste. Sie ist also sehr schwer einzu-

*) Ausgezogen aus den *Annal. du Mus. d'hist. natur.* t. 18. p. 217. von Gilbert.

äſchern. Was übrig blieb, brannte nun aufs neue mit einer phosphorartigen Flamme; der Ueberreſt nach dem Waſchen wiederum, und ſo ferner, bis alle Kohle völlig verzehrt war, wobei auch nicht ein Atom von Aſche zurück blieb. In dem Waſſer, womit die Kohle gewaſchen worden war, fand ſich *phosphorſaurer Kalk, phosphorſaure Magneſia* und *phosphorſaures Kali.*

Einen Theil des von ſeinen Hüllen befreiten Gehirns eines Menſchen zerſtieſs Hr. Vauquelin mit einer hölzernen Keule, in einem marmornen Mörſer, zu einer gleichförmigen Maſſe (*bouillie*), lieſs darüber 5 Theile *Alkohol* von 36° [nach Beaum. Aerom.?] 24 Stunden lang digeriren, erhitzte ſie dann bis zum Aufkochen, und filtrirte. Die durchlaufende Flüſſigkeit war grünlich, ſetzte beim Erkalten eine flockige und lamellöſe weiſse Maſſe ab, und beim Abdeſtilliren des Alkohols ein gelbliches flüſſiges Oel. Die im Filtro gebliebne Gehirnſubſtanz wurde noch einmal mit dieſem übergegangnen Alkohol behandelt, und gab jetzt eine bläuliche Auflöſung, die wiederum dieſelbe weiſse Maſſe beim Erkalten, und beim Ueberdeſtilliren des Alkohol eine öhlige, und darüber eine einer Gummiauflöſung ähnliche Flüſſigkeit zurück lieſs.

In der weiſsen fettigen Maſſe entdeckte Herr Vauquelin *Phosphor,* der ſich zugleich mit ihr in dem kochenden Alkohol aufgelöſt, und beim Erkalten wieder abgeſetzt haben muſste. „Man muſs, ſagt er, nach dieſen Verſuchen die Anweſenheit von

Phosphor in der Substanz des Gehirns nothwendig zugeben, so gut als in der Fischmilch, in welcher Hr. Fourcroy und ich sie entdeckt haben. Die Menge desselben schätze ich zwar nur auf $\frac{1}{100}$ der ganzen Gehirnmasse, dieses macht aber doch $\frac{1}{100}$ der festen Bestandtheile des Gehirns aus, welche nach Abzug des Wassers übrig bleiben. — Die weisse fettige Masse hat zwar mit keinem Körper mehr Aehnlichkeit als mit Fett, unterscheidet sich aber doch von dem gemeinen Fette wesentlich, durch Auflöslichkeit im Alkohol, Krystallisirbarkeit, Viscosität, mindere Schmelzbarkeit, und durch die schwarze Farbe, welche sie im Schmelzen annimmt. Sie ist eine *neue Art von Fett.*"

Was in dem Alkohol nach dem Erkalten aufgelöst bleibt, besteht grösstentheils aus einer röthlich braunen, im Wasser und im Alkohol auflöslichen thierischen Substanz, welche mit dem Gerbstoff eine unauflösliche Verbindung macht, wie Fleischbrühe riecht und schmeckt, und ohne Zweifel nichts anders als der eigenthümliche thierische Stoff ist, den Rouelle *seifenartigen Fleischextract* genannt, und dem Herr Thenard den Namen *Osmazome* gegeben hat. — Ein Theil des *Fettes* bleibt mit ihm im Alkohol, und setzt sich dann mit einer *röthlichen* Farbe ab.

Wenn man aus dem Gehirne wiederholt mit kochendem Alkohol alles darin auflösliche ausgezogen hat, so bleibt eine flockige, weisse, etwas gräuliche Masse zurück, die frischem Käse gleicht,

ſich aber durch ihre chemiſchen Eigenſchaften von dieſem unterſcheidet, indem ſie ganz mit denen des *Eyweiſses* übereinſtimmen. Sie macht dem Gewichte nach 0,075 der friſchen Gehirnſubſtanz aus.

Hr. Vauquelin ſchätzt das Gewichtsverhältniſs der Beſtandtheile, welche er auf dieſen Wegen in der Gehirnmaſſe des Menſchen aufgefunden hat, folgendermaſsen in 100 Theilen:

Waſſer ungefähr	80 Theile
Weiſse fettige Maſſe	4,53 —
Röthliche fettige Maſſe	0,70 —
Eyweiſsſtoff	7 —
Osmazome	1,12 —
Phosphor	1,5 —
Säuren, Salze, beſonders phosphorſaure, und Schwefel	5,15 —
	100

Herr Vauquelin lieſs Gehirnmaſſe, die im Waſſer zerrührt war, faulen. Es fand ſich, daſs die fettige Maſſe dabei keine Veränderung erlitten hatte, daſs auch das Osmazome noch ganz oder wenigſtens gröſstentheils vorhanden war, und nur ein Theil des Eyweiſsſtoffes ſich zerſetzt hatte.

Das *kleine Gehirn* eines Menſchen, und das Gehirn *grasfreſſender Thiere*, die Hr. Vauquelin auf dieſelbe Art unterſucht hat, haben ihm ganz dieſelben Reſultate gegeben.

Die *Medulla oblongata* und das *Rückenmark* ſind ebenfalls von derſelben Natur als das Gehirn, nur daſs ſie ſehr viel mehr von der fettigen Maſſe, und weniger Eyweiſsſtoff, Osmazome und Waſſer enthalten, daher ſie conſiſtenter ſind.

Endlich find auch die *Nerven* von einerlei Natur mit dem Gehirn, enthalten jedoch viel weniger von der fetten Maffe und von der grün färbenden Materie, viel mehr Eyweifsftoff, und auch gemeines Fett, das fich, wenn man fie mit kochendem Alkohol behandelt, am Boden des Gefäfses abfetzt. Sind die Nerven davon möglichft befreit, fo werden fie halb durchfichtig. Erhält man fie dann lange Zeit in kochendem Waffer, fo werden fie weifs, undurchfichtig und fchwellen auf, ohne fich jedoch aufzulöfen; das Waffer nimmt Gallert aus dem Zellgewebe in fich auf, welches die Nervenfafern verbindet und einen Theil der Nervenfcheide *(Neurilema)* ausmacht. Nach diefer Behandlung löft der Nerve fich faft ganz in Alkohol auf. — In oxygenirter Salzfäure zieht fich der Nerve, und zwar befonders die Nervenfcheide, in fich felbft zufammen, die Enden des Nerven treten aus ihr hervor, und trennen fich in ihre einzelnen Fafern, wie ein Pinfel, die Subftanz des Nerven aber wird confiftenter, undurchfichtiger und weifser. Anatomen können fich das Studium der Nerven auf diefem Wege wahrfcheinlich erleichtern.

Der Eyweifsftoff des Gehirns fcheint in dem Zuftande halber Gerinnung durch eine Säure zu feyn, ungefähr wie der Käfe in der umgefchlagnen Milch; wenn die Gährung anfängt, fo geht die Gerinnung ganz vor fich, wie in der Milch die fauer wird. Es fcheint daher, als fey der Eyweifsftoff des Gehirns an einen Theil der Phosphorfäure gebunden. — Ob das Fett, der

Eyweiſsſtoff und das Osmazome innig mit einander vereinigt ſind oder nicht, läſst Hr. Vauquelin dahin geſtellt ſeyn. Zerrührt man die Gehirnſubſtanz in Waſſer, ſo entſteht eine Art von Emulſion, aus der während der Ruhe das Fett und der Eyweiſsſtoff ſich abſetzen, in der dagegen das Osmazome mit ein wenig Eyweiſsſtoff aufgelöſt bleibt *).

„Man wird mich vielleicht fragen, ſagt Herr Vauquelin, ob dieſe chemiſchen Unterſuchungen über die Natur des Gehirns, uns vielleicht zu einigen Aufſchlüſſen über die phyſiſchen Functionen dieſes Eingeweides, und über die intellectuellen Fähigkeiten des Menſchen und der Thiere führen?“

„Darauf antworte ich, daſs ich in gänzlicher Unwiſſenheit war und noch bin, ob unſre Ideen in dieſem Organe ihren Urſprung haben oder nicht; und frage dagegen von meiner Seite, ob denn die vielen und ſcharfſinnigen Arbeiten der Anatomen, beſonders Sömmering's, Vicq-d'Azyr's, Chauſſier's und Gall's, die man mit Recht ſehr ſchätzt, uns mehr, als wir vorher wuſsten, von dem Mechanismus gelehrt haben, vermöge deſſen das Gehirn ſeine Functionen, welche ſie auch ſeyn mögen, ausübt?“

*) Der Körper, welcher in den ſogen. *emulſiven* Saamen mit dem Oehl der Saamen eine Emulſion macht, und den man gewöhnlich *Mucilago* nennt, iſt nach Hrn. Vauquelin thieriſcher Natur, und dem Käſe ſehr ähnlich, wenn er anders nicht wahrer Käſeſtoff iſt. G.

III.

Zweite Abhandlung über die Erscheinungen und die Ursachen des Winterschlafs einiger Säugthiere;

von

Prunelle, Prof. d. Medic. zu Montpellier.

Frei bearbeitet von Gilbert *).

1.

Die Versuche und Beobachtungen, welche ich in dem ersten Theile dieser Arbeit über den todesähnlichen Schlaf *(lethargique)* mitgetheilt habe, in den einige Säugthiere, die bei uns einheimisch sind, während des Winters gerathen, haben mich auf *Resultate* geführt, welche ich glaube in folgende Sätze zusammenfassen zu können:

1) Die in die Augen fallenden Erscheinungen dieses Zustandes sind: die zusammengerollte kugelförmige Lage des Körpers des schlafenden Thiers; die Abnahme der eigenthümlichen Wärme desselben; die Steifigkeit aller Muskeln; der scheinbare

*) Nach den *Annales du Museum d'hist. natur. A. 9. Cah.* 9, 10. t. 18. Meine freie Bearbeitung der ersten Abhandlung steht in dem vorigen Bande dieser Annalen S. 349. G.

Mangel an Athemholen und an Senſibilität, und die Enthaltung von aller Art von Nahrung.

2) Die dem Winterſchlaf unterworfnen Säugthiere gerathen im Anfange des Winters in ihren betäubten Schlaf, und erwachen im Anfange des Frühjahrs. Dennoch iſt die Kälte nicht die eigentliche und weſentliche Urſache ihrer Betäubung, wie man hieraus ſchlieſsen ſollte. Denn wir haben geſehn, daſs eine etwas heftige Kälte ſie ſo gut, und manchmal noch ſchneller als Wärme, Ammoniak, und Electricität erweckt.

3) Nicht bei allen Individuen derſelben Art tritt der Winterſchlaf bei einerlei Grad von Kälte ein, ſondern früher oder ſpäter nach den eigenthümlichen Dispoſitionen eines jeden. Und dieſe müſſen zwiſchen Thieren verſchiedner Art noch ſtärker von einander abweichen; doch habe ich keine Verſuche angeſtellt, um dieſes zu beweiſen.

4) Die Betäubung iſt nicht in allen Arten der Winterſchläfer gleich ſtark. Bei dem Igel und der Eichelmaus *(lerot)* iſt ſie ſchwächer als bei den Murmelthieren, in welchen dieſer Zuſtand ſeine gröſste Stärke zu erreichen ſcheint, wenigſtens was die Winterſchläfer unſrer Klimate betrifft. In der Fledermaus, dem Igel und der Eichelmaus findet der Winterſchlaf nur mit Unterbrechungen Statt; ſie müſſen mehrere Mal während des Winters erwachen, um Nahrungsmittel zu ſich zu nehmen, und den erlittenen Verluſt wieder zu erſetzen.

5) Bedingungen des Winterſchlafs ſind, daſs das Thier ſich an einem Ort befinde, deſſen Temperatur nicht unter 0° und nicht über 20° der hundertheiligen Scale iſt, und wo kein Luftzug und kein Licht daſſelbe trifft. Alle Winterſchläfer verſchlieſsen ihre Höhlen während des Winters, und dieſes macht vielleicht ein charakteriſtiſches Kennzeichen derſelben aus; denn der Fuchs und das Kaninchen, welche in denſelben Klimaten leben, verſchlieſsen niemals ihre Löcher.

6) Die Winterſchläfer müſſen während des Winters nicht nothwendig ſchlafen; die zahmen Murmelthiere halten gar keinen oder nur einen ſehr kurzen Winterſchlaf.

7) Die eigenthümliche Temperatur des Igels, der Fledermaus, der Eichelmaus, des Murmelthiers, und vielleicht aller vierfüſsigen Winterſchläfer, iſt während ihres wachenden Zuſtands ungefähr dieſelbe, als die der übrigen Säugthiere. Das Thermometer ſteigt alsdann, wenn man die Kugel deſſelben in ihre Bruſt taucht, auf 38°, und wenn man ſie an äuſsere Theile des Körpers hält, auf 35 bis 36° der hunderttheiligen Scale.

8) Die Lebenswärme des betäubten Thiers ſteht immer im Verhältniſſe mit der Tiefe der Betäubung, und läſst ſich als das genaue Maſs dieſer anſehn. Sie iſt immer ungefähr 2° C. über die des Mittels, worin das Thier ſchläft, und muſs verſchieden ſeyn in den verſchiednen Arten. In den Murmelthieren habe ich ſie nie unter + 5° C. ge-

funden. Sie ist der Menge des Sauerstoffs, welche das Thier in einer gegebenen Zeit absorbirt, direct proportional.

9) Die Respiration ist während des Winterschlafs nicht ganz aufgehoben, wohl aber sehr verlangsamt. Beweise davon sind: daſs Fledermäuse, die sich im Winterschlafe befinden, wenn man sie unter Wasser bringt, zwar mehrere Minuten darunter bleiben können, endlich aber sterben; daſs schlafende Murmelthiere in kohlensaurem Gas schnell sterben, u. d. m.

10) Auch der Blutumlauf hört während des Winterschlafs nicht ganz auf, geht aber sehr viel langsamer vor sich. Bei den Murmelthieren ist er in den Gefäſsen der Extremitäten nicht wahrzunehmen, und selbst das Schlagen des Herzens ist nicht deutlich zu merken; aber in den Fledermäusen sieht man, so zu sagen, das Herz sich zusammenziehn und sich wieder ausdehnen.

11) Vorzüglich charakteristisch zeigt sich die Langsamkeit des Athemholens und des Blutumlaufs an der Trägheit, mit der das Blut aus einer Pulsader des im Winterschlaf liegenden Thiers, welche durchschnitten wird, flieſst, und an der Farbe dieses Blutes, welche der des venösen Blutes sehr nahe kömmt. Die chemische Verschiedenheit des arteriellen Bluts während des wachenden und während des betäubten Zustandes habe ich nicht untersucht.

12) Die Sensibilität und die Irritabilität scheinen während des tiefen Winterschlafs sich verloren zu haben, und können nur durch eine sehr starke

Erregung, wie z. B. durch die Electricität der Volta'schen Säule, wieder hervorgerufen werden.

13) Die Secretionen hören nicht auf, geschehn aber in weit geringerer Menge, wie die so geringe Verminderung des Gewichts des schlafenden Thiers beweist.

2.

Nachdem ich die mehrsten Erscheinungen des Winterschlafs an Igeln, Fledermäusen, Eichelmäusen und Murmelthieren beobachtet hatte, war es nun noch übrig, daſs ich den besonderen Umständen nachforschte, aus welchen sich dieser Zustand *erklären* läſst.

Um jedoch in dieser Hinsicht zu etwas Gewissem zu gelangen, müſsten wir diese Erscheinungen in den Winterschläfern aus allen Klimaten kennen und was darin gemeinschaftlich ist, wissen, auch müſsten wir die Winterschläfer im wachenden und im schlafenden Zustande zergliedert haben, um ihre Structur unter einander und mit Thieren derselben Art vergleichen zu können, welche in verschiednen Breiten lebend, die einen den Winterschlaf halten, die andern nicht. Wir wissen indeſs noch nicht einmal, ob unsere Winterschläfer, wenn man sie den tropischen Gegenden näher brächte, noch in den Winterschlaf versinken würden. Ich kann mich bei meinen Bemerkungen nur auf die vier Arten von Winterschläfern unsrer Klimate, welche ich unter Händen gehabt habe, beziehn, glaube aber, daſs sie sich auf die mehrsten Winterschläfer,

welche kalte Länder bewohnen, ausdehnen laſſen. Denn die Lethargie, in welche Bruyère die Tanreks *(Erinaceus ecaudatus)* bei ihrer Verſetzung unter die Linie verfallen ſah, möchte wohl von einer andern Art als der des Murmelthiers und des Boback *(Arctomys Bobac)* ſeyn.

Das Knochen-, das Muskel- und das Nerven-Syſtem der Säugthiere, welche den Winterſchlaf halten, zeigen nichts beſonderes. Es iſt hinreichend zu bemerken, daſs bei ihnen die Ribben in der Regel ſtärker an das Bruſtbein befeſtigt ſind, als in den übrigen vierfüſsigen Thieren von gleichem Volumen. Das Heben und Sinken der Ribben iſt daher beſchränkter und minder ſichtbar, beſonders während des Winterſchlafs. Die Muskeln ſind klein, und gegen den Winter von Fett wie zuſammengedrückt; doch machen hiervon die Bruſtmuskeln der Fledermäuſe, die zum Fliegen organiſirt ſind, eine Ausnahme. Dagegen iſt das Nervenſyſtem ſehr entwickelt, obgleich nach Sömmering das Gehirn nur klein iſt.

Die Winterſchläfer, welche ich beobachtet habe, haben alle eine ſehr dicke und ſehr dichte Haut. Das darunter liegende Zellgewebe hängt feſt mit dem Hautgewebe *(dermis)* zuſammen, das, wenn es trocknet, ſehr ſteif wird, und ſich dann beim Maceriren nur ſehr ſchwer wieder erweicht. Daſſelbe hat Pallas an der Haut des Hamſters und des Boback bemerkt. Die Haut aller Winterſchläfer enthält im Ganzen genommen eine groſse

Menge Nervenfibern. Die Gefäſse, welche an ihrer hintern Oberfläche hinlaufen, ſind faſt haarröhrenartig, und auch der Durchmeſſer der Gefäſse der Extremitäten iſt ſehr klein, während im Innern dieſer Durchmeſſer verhältniſsmäſsig gröſser als in allen andern Thieren iſt. Gegen Ende des Sommers iſt in der Waldmaus *(loir)*, in der Fledermaus, im Igel und im Murmelthier das Fett gleich unter der Haut in groſsem Ueberfluſs vorhanden; dieſes Fett ſcheint durch die Haut hindurch zu ſchwitzen und überzieht ſie mit einer Art von Firniſs, welcher die ohnedieſs ſchon ſehr ſchwierige Tranſpiration ganz verhindert, und nicht wenig zu der auſserordentlichen Fettigkeit *(embonpoint)* beiträgt, welche ſich einige Zeit nachher einſtellt. Dieſer Firniſs oder ſalbenartige Ueberzug lieſse ſich mit dem vergleichen, welchen man an den Negern findet, und hat ſeinen Urſprung vielleicht eher in einer beſondern Secretion, als von dem Durchſchwitzen des talgartigen Fettes.

Die Bruſthöhle der Winterſchläfer iſt kleiner als die andrer Thiere von gleicher Gröſse, und findet ſich in der zuſammengerollten Lage des Körpers während der Winterbetäubung noch verringert. Im Frühling füllen die Lungen die Bruſthöhle bei dem Igel, dem Murmelthiere und der Fledermaus faſt ganz an; in der letztern ſind ſie ganz frei und adhäriren nirgends, während ſie bei den Vögeln an den benachbarten Ribben angeheftet ſind. In dem Igel beſteht die linke Lunge

aus einem einzigen Lappen, indeſs die rechte Lunge in drei Lappen getheilt iſt; in dem Murmelthiere ſelbſt in fünf. Das Herz liegt mitten zwiſchen den Lungen und iſt mit einem ihrer Lappen bedeckt. Der Herzbeutel iſt von einer lockern Textur. Die Bruſtdrüſe *(thymus)*, die bei allen Winterſchläfern ziemlich entwickelt iſt, liegt im obern Theile der Bruſt über dem Herzen, wird aber nur bei der Annäherung des Winters ein wenig voluminös; während des Frühlings und des Sommers iſt ſie ſo klein, daſs ſie in der Fledermaus blos als ein Häutchen rother Faſern erſcheint. In dem Igel iſt ſie ſichtbarer und noch mehr im Murmelthiere, wo ſie mehr eine Vereinigung vieler durch ſehr lockeres Zellgewebe verbundner drüſiger Punkte als eine einzige Drüſe zu ſeyn ſcheint. In 2 Fledermäuſen, 4 Igeln und 7 Murmelthieren, die ich vom April bis in den Auguſt zergliedert habe, fand ſich alles dieſes conſtant. — In der Mitte des Herbſtes verändern ſich die in der Bruſt enthaltnen Organe; eine groſse Menge ſehr dichtes Fett hat ſich dann unter dem Bruſtbeine, auf dem Mittelfell und rings um den Herzbeutel und den groſsen Gefäſsen angeſammelt, und füllt den Zwiſchenraum zwiſchen den beiden Mittelfellen an. Die Bruſtdrüſe *(thymus)* nimmt alsdann in der Fledermaus faſt die Hälfte der Bruſthöhle ein, und es gehen von ihr nach dem Herzbeutel Anhängſel, die ſich mit den groſsen Gefäſsen vermengen. Auch im Igel ſchwillt dieſe Drüſe ſehr an; ſie verlängert ſich bis unterhalb des Bogens der

Aorta, und reicht bis an den hintern Theil des Halses, indem sie vor dem obern Rande der Schulterblätter *(omoplates)* vorbeigeht. In dem schlafenden Murmelthiere wird diese Drüse noch grösser. Ich zergliederte im December 1806 das mit + 6°,25 C. Lebenswärme schlafende Murmelthier, welches bei dem ersten Versuche in dem Manometer gestorben war: das Gewebe der Lungen war sehr fett, und beim Zerschneiden derselben mit dem Scalpel floss das thierische Oehl in solcher Menge heraus, dass es dem Umlaufe des Bluts in diesem Organe musste hinderlich geworden seyn. Auch die Brustdrüse war mit Fett geschwängert; sie nahm den ganzen vordern Theil der Brusthöhle ein, von den Schlüsselbeinen an bis an die Grundfläche des Herzens, umfasste die Aorta bei dem Austritt derselben aus dem Herzbeutel und schien sie zusammen zu drücken, und Verlängerungen derselben stiegen mit der Aorta an beiden Seiten derselben bis zu ihrer Zertheilung in die Hüftarterien herunter, und hielten die Arterie wie in eine Art von Rinne *(rigole)* eingeschlossen. In den Murmelthieren, welche ich am 25sten Februar und am 7ten, 15ten und 20sten März 1806 secirt habe, fanden sich diese Verlängerungen immer weniger voluminös, und schon in dem zweiten dieser Thiere hielten sie sich in einiger Entfernung von der Arterie. In zwei vor ihrem Tode zahm gemachten Murmelthieren, die ich am 15. Mai 1806 und im folgenden Winter zergliederte, waren diese Verlängerungen kaum

kaum noch wahrzunehmen. Eine grofse Menge nach allen Richtungen fich durchkreuzender Gefäſse, welche von den Zwiſchen-Ribben-Gefäſsen ausgehn, vertheilen ſich in die Verlängerungen der Bruſtdrüſe; die Gefäſse der Drüſe ſelbſt gehn dagegen von den untern Schilddrüſen-Arterien aus. Die Schlüſſelbein-Arterie und die Kopf-Schlagader der rechten und der linken Seite waren mit dem Körper der Drüſe ſelbſt bedeckt. Alle dieſe Gefäſse, wie die der Bruſt und des Unterleibes, ſind in den Winterſchläfern ſehr entwickelt.

Ich bemerkte in demſelben Thiere zwei andre ſehr groſse Drüſen, von einer ähnlichen Structur als die Bruſtdrüſe, nur daſs ſie nicht ganz ſo reich an Gefäſsen waren; ſie ſaſsen auf der Bruſt, und nahmen die ganze hintere Oberfläche des groſsen Bruſtmuskels ein. Aehnliche ſehr groſse Drüſen fanden ſich vorn und an den Seiten des Halſes. Alle ſchickten Anhängſel zu den Achſeldrüſen, die ſich wiederum mit den Verlängerungen der Bruſtdrüſe vereinigten; und ſo machten alle dieſe Organe nur eine einzige zuſammenhängende Drüſen-Maſſe aus. Sie findet ſich in der Fledermaus, dem Igel, der Haſelmaus und den Murmelthieren, aber nicht in den Ratzenarten, die keinen Winterſchlaf halten. Die Drüſen, aus denen ſie beſteht, und beſonders die Bruſtdrüſe, enthalten ſehr viel Nerven. Das Lungengeflecht iſt ſehr klein, indeſs der Zweig, den der Stimmnerve zur Bildung des Herzgeflechts hergiebt, ſehr ſtark iſt. Der Zwerchfellsnerve des

Igels und des Murmelthiers geht von dem vierten und dem fünften Halsnerven aus, und hat eine merkwürdige Dicke.

Durch den hier beschriebenen Drüsen-Apparat, der oft nur sehr wenig sichtlich ist, wenn man den Winterschläfer erst im Frühjahre secirt, werden die Lungen in den hintern Theil der Brust getrieben, und sind dort so zusammengedrückt, dass sie sich durch Einblasen kaum bis zu einem Drittel ihrer gewöhnlichen Grösse anschwellen lassen. Das Herz und die grossen Gefässe sind von Blut aufgeschwellt, das in ihnen fast zu stocken scheint; auch die Arterien und die Venen des Unterleibes sind dann eben-so aufgeschwellt, und erscheinen als wären sie injicirt. Die Gefässe des Gehirns haben, im Verhältniss mit denen der andern Cavitäten, nur einen kleinen Durchmesser, und haben mir nie so angeschwellt geschienen, als diese. Bei den andern Winterschläfern weicht die Organisation der Brust darin ab, dass man in den Fledermäusen und in dem Igel keine Verlängerungen der Brustdrüse findet; ihre Lethargie ist aber auch minder tief und von weit kürzerer Dauer, als die des Murmelthiers.

Scheuchzer hat die Unterleibs-Eingeweide der Murmelthiere mit grosser Genauigkeit beschrieben, scheint mir indess, wie die übrigen Anatomen, nicht genug auf ihre Verschiedenheit im Winter und im Sommer gesehn zu haben. Wenn man den Unterleib öffnet, so findet sich unter den

Bauchmuskeln, von den untern falſchen Ribben an bis an den vordern Theil der Schaambeine, zu jeder Seite ein Streifen Fett, der ungefähr 2 Linien dick iſt, und ſich mit der Fettmaſſe vereinigt, in der die Nieren liegen. Im Frühjahr und ſchon zu Anfange des März ſind dieſe Anſammlungen von Fett faſt ganz verſchwunden.

Das groſse Netz des Murmelthiers iſt ſehr ausgedehnt, und an der ganzen groſsen Krümmung des Magens, und nach dem linken Grimmdarm zu mit mehreren unter einander verbundenen Bändern befeſtigt. Von allen Theilen dieſer groſsen Krümmung gehn andere Fettſtreifen aus, welche die hintere Wand des Magens bekleiden, und ſich mit den Fettklumpen vereinigen, die den Quer-Grimmdarm umgeben. Der rechts liegende Theil des Netzes iſt viel ausgedehnter als der linke; in dem natürlichen Zuſtande iſt ein Theil des Magens und die untere Hälfte des groſsen Leberlappens von dem rechten Theile des groſsen Netzes bedeckt. Dieſer hat im Murmelthiere zwei Fettblätter, welche die Eingeweide umgeben, und im Igel, der Haſelmaus und der Fledermaus, in denen ſie fehlen, von Stücken Fett erſetzt werden, die ſich hier und da längs des Darmkanals finden. Noch finden ſich im Murmelthiere zwei andere Netze, die von jeder Seite des obern Theils der Nieren ihren Urſprung nehmen. Unten tragen ſie die Hoden und vereinigen ſich vor dem Rückgrat, wo ſie minder dick ſind.

Alle diese verschiednen Netze sind bei der Annäherung des Winters ausserordentlich fett, zu Anfang des Frühjahrs ist aber alles Fett von ihnen verschwunden. In dem Murmelthiere, welches ich im Juli 1806 zergliederte, waren sie selbst, weder am vordern Theil des Bauchs noch gegen die Niere zu, kaum noch sichtbar. Und doch hatte das Thier seit 3 Monaten mit gutem Appetit gefressen.

In dem Igel und der Fledermaus geht das grosse Netz sehr tief herab. Der untere Theil des Körpers der letztern ist mit einer ungefähr 2 Linien dicken Fettlage umgeben. Die Netze oder die Fetthaut der Nieren sind in diesen Thieren nicht vorhanden, aber während des Winters ist der ganze Rückgrat in ihnen an seiner vordern Fläche dick mit zähem Fett bedeckt, das man im Frühjahr nicht wieder findet.

Der Magen der Winterschläfer, besonders des Murmelthiers, ist im Winter weit kleiner als im Sommer, wie man sich überzeugen kann, wenn man ihn aufbällt. Während des Winters hat der Magen ein Fettpolster, das gegen das Zwerchfell drückt, und er ist dann wie zusammengefaltet *(comme replié sur lui-même)* und der Magenmund und der Pförtner sind einander sehr genähert. Er ist mit einer weisslichen, schmierigen Flüssigkeit, die ziemlich verdichtet ist und an den Wänden der innern Membrane adhärirt, erfüllt. Diese Membrane im Magen und in den dünnen Gedärmen ist sehr dick durch das Fett, welches über die Hälfte ihrer Höh-

lungen ausfüllt; übrigens ſind dieſe Gedärme leer und zuſammen geſchrumpft. Die Excremente häufen ſich in geringer Menge in dem Maſtdarm an, der ſie mehrere Monate lang nicht ausſtöſst. Das Gekröſe iſt gleichfalls ſehr fett; die Gefäſse, die ſich darin verbreiten, ſind gleich denen des übrigen Unterleibs ſehr groſs und voll eines ſchwärzlichen Bluts, das in den Arterien und Venen faſt einerlei Farbe hat. Die mehrſten dieſer Gefäſse, beſonders die Pfortaderzweige, werden von Fettſtreifen *(canelures graiſſeuſes)* begleitet, welche den Blutumlauf ſehr aufhalten müſſen. Das Grimmdarm- und das Maſtdarmgekröſe ſind ebenfalls ſehr fett; im Innern des Blinddarms und ſeines Wurmfortſatzes, welches 2,3 bis 2,6 Zoll im Durchmeſſer hat, bemerkt man mehrere kleine Bänder, die durch ihr Zuſammenziehn dazu dienen können, die Wände des Darmes einander zu nähern.

Leber, Milz und Nieren ſind ebenfalls in allen Winterſchläfern, und vorzüglich in den Murmelthieren, mit Fett umgeben.

3.

Es iſt uns nun noch übrig zu unterſuchen, wie dieſe eigenthümliche Struktur der Winterſchläfer die Winterbetäubung verurſachen kann. Man wird bemerkt haben, daſs die Haupterſcheinungen dieſer Art von Starrſucht ſich auf die Functionen der Reſpirationswerkzeuge beziehen. Auf dieſe muſsten alſo die Anatomen ihre Unterſuchung vor-

züglich richten, um so mehr, da schon Hr. Cuvier in seinem *Tableau élémentaire d'histoire naturelle* angiebt, daſs die Bruſtdrüſe und andere Drüſen die Capacität der Bruſthöhle in den Winterschläfern vermindern. Da aber diese Drüſen im Sommer nur wenig ſichtlich ſind, und man ſich bisher begnügt zu haben ſcheint, die Winterſchläfer im Sommer zu zergliedern, (obſchon es mir immer ſehr natürlich ſchien, daſs, da der Schlaf im Winter eintritt, die Organiſation, welche ihn veranlaſst, auch in dieſer Jahrszeit unterſucht werden müſſe,) ſo darf man ſich nicht verwundern, daſs dieſer Fingerzeig zu nichts weiter geführt hat.

Vor allen Dingen müſſen wir uns erinnern, daſs die Erſcheinungen des Athemholens zweierlei Art, *mechaniſche* und *chemiſche*, ſind. Zu den erſtern gehört das Heben und Sinken der Ribben und des Zwerchfells, die Erweiterung und Verengerung der Lungenbläschen, und das Hinein- und Heraustreten der Luft, welches der Endzweck aller dieſer Bewegungen iſt. Die chemiſchen Erſcheinungen beſtehn in den Veränderungen, welche die Luft in dem Organ der Lunge erleidet, und in der Miſchungsveränderung des Bluts, welche ſie bewirkt. Auch darf man nicht vergeſſen, daſs in den warmblütigen Thieren das Gehirn, das Herz und die Lungen die drei Centra des Lebens ſind; wird die Thätigkeit eines derſelben vermindert, ſo nimmt die Wirkſamkeit der beiden andern in eben demſelben Verhältniſſe ab. Aus

diesen Grundsätzen und aus der Organisation der Brust, des Unterleibs und der Haut der Winterschläfer müssen alle Erscheinungen der Winterbetäubung zu erklären seyn.

Diese Thiere sind vermöge der Natur ihres Zellgewebes sehr zum Fettwerden geneigt. Auch Menschen von einem so schlaffen Zellgewebe sieht man sehr fett werden. Das Fett häuft sich dann unter dem Brustbeine an, in der Duplicatur der Brusthaut, um die Luftröhrenzweige, das Herz und die grossen Blutgefässe, und ungefähr auf dieselbe Art, wie wir in den Murmelthieren gesehn haben. Solchen Individuen wird das Athemholen schwer, und ihre Bewegungen sind sehr langsam; sie kommen schwer zum Arbeiten, und empfinden immerfort ein grosses Bedürfniss zu schlafen. Die Murmelthiere, die ihnen hierin sehr ähnlich sind, fühlen zur Zeit, wenn sie am fettesten sind, ein gewisses Vollseyn, welches sie veranlasst, die Ruhe zu suchen an einem Orte, der gegen die Witterung geschützt ist. Bei der besondern Organisation ihrer Haut ist ihre Fettigkeit viel beträchtlicher, als sie in irgend einem andern Thiere werden kann. Das Hautorgan, das immer eine grosse Sympathie mit den Lungen hat, ist in den Winterschläfern mit vielen Nerven versehn, und daher für die ersten Eindrücke der Kälte sehr empfindlich. Diese Kälte ist das erste Agens bei dem Winterschlafe; sie kräuselt die Hautgefässe ungefähr auf dieselbe Art, wie in dem Menschen, in diesem doch erst bei

viel höheren Kältegraden. Der Zutritt des Blutes zu den Extremitäten findet sich dann retardirt, das, welches dahin gelangen sollte, fliefst in die grofsen Cavitäten zurück, und fängt an die Circulation dort schwer zu machen, und das um so mehr, da der excitirenden Mittel, welche dem schwächenden Einflufs der Kälte entgegen wirken, immer weniger werden; denn alle schwächenden Ursachen scheinen gegen Anfang des Winters hervorzutreten. Haben sich die Winterschläfer in ihre Höhlen verkrochen, und den Eingang derselben sorgfältig verstopft, so hört für sie selbst die erregende Einwirkung des Luftzugs auf, und sie gleichen dann den Gefangnen, die in einer sich nicht erneuernden Luft eingeschlossen, eine Schläfrigkeit spüren, die bei ihnen fast Gewohnheit wird.

Der erste Grad des betäubenden Schlafs, worin die Winterschläfer versinken, ist wahrscheinlich eine Schlafsucht dieser Art, und unterscheidet sich nur sehr wenig von dem gewöhnlichen Schlafe. Man wird sich aus meinen Beobachtungen erinnern, dafs dieser betäubte Zustand nicht mit einem Male eintritt, wie das bei einem Menschen, den der Schlag rührt, der Fall seyn würde. Auch die kugelförmige Lage, welche die Murmelthiere im gewöhnlichen Schlafe und während ihrer Winterbetäubung annehmen, mufs an der Erzeugung dieser letztern einen wirksamen Antheil haben. Das Schlüsselbein, die ersten Ribben und das Brustbein stemmen sich dann gegen den vordern Theil

des Halſes, ſo daſs ſie den Eintritt des Bluts in den Kopf verhindern und die Luftröhre zuſammendrük-ken. Dieſe Zuſammendrückung iſt im Winter ſehr viel ſtärker als im Sommer, weil dann die Einge-weide des Unterleibs ebenfalls von gröſserm Umfang und dichter ſind. Dieſe Eingeweide drücken gleich-falls das Zwerchfell zuſammen, das ſchon von dem Fette in der Bruſthöhle beſchwert iſt, ſie treiben es nach oben, und ſtreben dadurch die Bruſthöhle zu verkleinern. Dieſe Lage des Thiers ſchon allein macht den Eintritt der Luft in die Lunge ſchwieri-ger, vermindert die Thätigkeit dieſes Organs, und hindert den Eintritt des Bluts in das Gehirn.

Auf der anderu Seite werden aber auch die Lungen von der ſehr aufgeſchwollenen Bruſtdrüſe und durch die Anſammlung von Fett zwiſchen den Mittelfellen der Bruſt, unter dem Bruſtknochen u. ſ. f. zuſammen gedrückt. In dieſem Zuſtande können nun die Lungen (deren Capacität ohnehin wegen des zwiſchen den lufthaltigen Bläschen gelagerten Fettes nicht mehr dieſelbe als im Sommer iſt) nicht mehr die ganze zur Blutbereitung nöthige Menge von Luft in ſich einnehmen; und ihre Wirkung wird um ſo ſchwächer, da bei den wenigen Nerven, die ſie erhalten, ſie nicht fähig ſind, den mechaniſchen Urſachen, welche ihrer Wirkſamkeit hinderlich wer-den, kräftig entgegen zu wirken. Das durch die Ver-längerungen der Bruſtdrüſe und durch die kugelför-mige Lage des Thiers in ſeinem Umlauf behinderte Blut, gelangt nicht in hinlänglich groſser Menge in

das Gehirn, und giebt demſelben nicht mehr denſelben Stoſs, wie gewöhnlich. Die Bewegung des Gehirns wird alſo ſchwächer, und da es dann nicht mehr denſelben Einfluſs auf die Intercoſtal-Muskeln äuſsert, ſo wird die Wirkſamkeit dieſer Muskeln unterbrochen, und das Athemholen geht nur noch allein vermöge des Zwerchfells vor ſich, deſſen Nerven zu dem Ende ſehr dick ſind.

Bis hierher ſind die mechaniſchen Erſcheinungen des Athemholens faſt nur allein angefochten, und noch iſt der eigentlich betäubte Zuſtand nicht vorhanden. Das allgemeine Syſtem der Organe verändert die gewohnte Art zu Seyn, nur erſt dann, wenn die chemiſchen Erſcheinungen des Athemholens ſich verändern. Bei der immer mehr geſchwächten Wirkung der Lungen kommt das venöſe Blut endlich nicht mehr mit der nöthigen Menge von Luft in Berührung, um ganz in den Zuſtand des Arteriellen verſetzt zu werden. Das Blut reizt folglich das Gehirn, wenn es in daſſelbe gelangt, nicht mehr ſo ſtark wie ſonſt; die Senſibilität und die Ortsbewegung, welche unter der unmittelbaren Herrſchaft des Gehirns ſtehen, finden ſich faſt unterbrochen; das Herz, welches ſchon weniger Blut als ſonſt aus den Lungen zugeführt erhält, bekömmt es überdieſs in einem minder reizenden Zuſtande, und auch das Gehirn äuſsert auf daſſelbe einen geringern und einen andern Einfluſs als ſonſt; der Blutumlauf ſcheint auf das Innere der groſsen Cavitäten beſchränkt zu ſeyn, und die ge-

ringe, durch die Wirkung der Lungen erregte Wärme bleibt in ihnen concentrirt. Es wird also nicht mehr, wie sonst, in allen Theilen des Körpers durch Uebergang des Bluts in feste Gestaltung eine Menge Wärme entbunden; das Blut, dem ein Theil der Principe entzogen ist, welche die Irritabilität unterhalten, bringt nicht mehr Bewegung und Leben in die Muskeln; und die Extremitäten insbesondere werden steif und kalt, und ihre Temperatur bleibt weit unter der des Innern des Thiers.

Dieses alles nimmt mehrere Tage lang zu, und da das rothe Blut sich immer mehr dem Zustande des schwarzen nähert, so müsste endlich der Tod erfolgen, wenn die Ursachen, welche die Wirkung des Organs der Lunge verlangsamen, in derselben Stärke anhielten. Während dieses Hergangs sind indess nicht alle Functionen so gehemmt gewesen, dass das Thier keiner Erneuerung bedürfte; einige Secretionen haben ihren Fortgang gehabt, und besonders hört die Transpiration in der Lunge nicht ganz auf. Zu der Ersetzung dieses und des übrigen Verlustes, welche das Thier während seiner Betäubung leidet, sind die grossen Ansammlungen von Fett bestimmt, welche sich fast in allen Theilen seines Körpers finden. Die Drüsen dienen gleichfalls zu diesem Zweck; denn die ausserordentliche Grösse, worin wir sie zu Anfang des Winters in den Winterschläfern finden, behalten sie nicht, und im Frühjahr scheint ein Theil ihrer Substanz absorbirt zu seyn, welches nichts Auffallendes hat, da

die Brustdrüse in den neugebornen Kindern auf dieselbe Weise verschwindet. In dem Grade, als das Fett abnimmt, wird die Bewegung der Lunge wieder freier, und in eben dem Verhältnisse vermehrt sich die Bewegung des Herzens und des Gehirns. Ist alles überflüssige Fett aus der Bauch- und Brusthöhle verschwunden, so gelangt die Respiration allmählig zu ihrer vorigen Stärke, die Betäubung nimmt ab, und das Thier erwacht in dem Zustande von Magerkeit, worin wir es um diese Zeit gefunden haben.

Die übrigen Mittel, welche, meinen Versuchen zu Folge, das Thier aus dem betäubten Zustand erwecken, machen unmittelbar auf das Gehirn einen Eindruck, und ersetzen dadurch einigermaßsen die Erregung, welche diesem von dem Herzen aus zukommen sollte; sie müssen indeſs anhaltend wirken, sonst fängt die Betäubung fast in dem Augenblicke wieder an, wenn sie aufhören. Bei einem fortdauernden Reize verzehrt aber der gewaltsame Zustand, worin man dann das Thier versetzt, die Kräfte desselben in der Regel sehr schnell, und gewöhnlich stirbt es in wenig Tagen.

4.

Ich glaube in dieser Abhandlung hinlänglich dargethan zu haben, daſs der Zustand, worein die Murmelthiere u. s. f. im Winter gerathen, und den man gewöhnlich ihren Winterschlaf nennt, von dem gewöhnlichen Schlafe ganz und gar verschie-

den ist. Um diesen besondern Zustand zu bezeichnen, habe ich mich der üblichen Ausdrücke *Winterschlaf, Betäubung (engourdissement), Erstarrung (torpeur, lethargie)* bedient, ich halte indess für den einzig schicklichen Ausdruck *asphyxie incomplète* (unvollkommne Ohnmacht). Die Glieder des Thiers sind während desselben steif; der Blutumlauf geht kaum noch vor sich und ist nur in den grossen Arterien und Venenstämmen wahrzunehmen; die Respiration und die thierische Wärme sind sehr geschwächt; kann die Luft, worin das Thier eingeschlossen ist, der Lunge keinen Sauerstoff hergeben, so erfolgen convulsivische Bewegung und bald darauf der Tod; wirken dagegen kräftige Reize auf das Nervensystem ein, so nimmt die Betäubung ab, das Thier wankt auf seinen Füssen und ist wie schlaftrunken. Alles dieses sind aber Charaktere der Ohnmacht (Asphyxie). In den Säugthieren, welche den Winterschlaf halten, fängt die Kälte an, diese Ohnmacht zu bewirken, und die Organisation vollendet sie, und erhält sie in demselben Grade, so dass sie nie vollendet wird. Zwar kann eine heftige Kälte von 15—20° auch bei Menschen Asphyxie bewirken, wovon in den letzten Kriegen mehrere Beispiele vorgekommen sind, aber diese Asphyxien sind vollständig, bestimmen sich mit einem Male, und an ihnen stirbt das Thier, wenn man demselben nicht schleunig zu Hülfe kömmt. Ich habe, wie man sich erinnert, durch Asphyxien dieser Art, einen Igel und ein Murmel-

thier getödtet, welche ihre Organisation noch nicht für den Winterschlaf geeignet hatte.

Ich könnte mich nun noch in Erörterungen über den Nutzen einlassen, welchen diese Beobachtungen über den Winterschlaf der Säugthiere haben können, um unsere Kenntnisse von der Respiration und der thierischen Wärme zu vervollständigen und unsere Theorien über beide zu vervollkommnen; könnte ferner das lethargische Leben des Foetus mit dem des Murmelthiers vergleichen, zeigen, daſs das erstere sehr nahe von denselben Umständen als das letztere abhängt, und dadurch erklären, warum die Brustdrüse, deren Nutzen noch unbekannt ist, sich nur im Foetus findet, und in dem Maaſse verschwindet, als das Thier durch sein eignes Leben lebt. Das Detail, welches diese Erklärungen erfordern, würde mich indeſs zu weit von meinem Hauptzweck entfernen.

Die Beobachtungen, welche diese Arbeit enthält, sind mit Sorgfalt angestellt, und die Folgerungen, welche ich aus ihnen gezogen habe, sind nichts anders, als der allgemeinste Ausdruck der beobachteten Thatsachen. Dennoch kann niemand lebhafter als ich fühlen, wie viel meine Arbeit noch zu wünschen übrig läſst, um eine genügende Antwort auf die wichtigen hier verhandelten Fragen zu seyn.

IV.

Ueber das Gehörorgan blind geborner Thiere.

Vom

Dr. Kuntzmann, ausüb. Arzt in Berlin.

Einer der interessantesten Gegenstände der Untersuchung für den Naturforscher bleibt die Nachforschung über die allmählige körperliche Entwickelung irgend eines thierischen Wesens, von dem Anfange seiner Erzeugung an bis zu seiner vollkommenen Ausbildung, d. h. bis zu dem Grade, wo es im Stande ist, durch den Beitritt des andern Geschlechts seine Art fortzupflanzen. In dieser Reihefolge der allmähligen Ausbildung macht bei den Thieren der Moment einen Hauptabschnitt, wo sie, fortgestoſsen aus dem mütterlichen Körper, sich eines eigenen, von der Mutter unabhängigen Daseyns erfreuen; und hier eröffnet sich für den Naturforscher ein anmuthiges Feld der Nachforschung, indem er nun am lebenden Wesen die Fortschritte beobachten kann, indeſs er bis dahin nur in todten Wesen Befriedigung seiner Wiſsbegierde finden konnte. Höchst mannigfach ist der Grad der kör-

perlichen Vollkommenheit, zu welchem die verschiednen Thierarten in diesem Moment, im Verhältniss zu ihrer vollkommnen Ausbildung, gelangt sind. Es müsste sehr interessant seyn, wenn es einem Naturforscher gefallen sollte, uns diese Mannigfaltigkeit in einer Reihenfolge darzustellen. In ihr würde vielleicht das Ey, welches erst seine Befruchtung erhält, wenn es aus dem mütterlichen Körper fortgestossen ist, das unterste Glied bilden; dann würde das bereits befruchtete Ey folgen, je nachdem daraus entweder ein lebendes Wesen hervorschlüpft, das erst mannigfache Verwandlungen hindurchgehen muss, ehe es zu seiner körperlichen Vollkommenheit gelangt, oder je nachdem daraus das vollständige Thier sich sogleich entwickelt; und daran würden sich die Thiere anschliessen, welche lebendig geboren werden, und bei denen nach der Verschiedenheit in der Vollkommenheit der einzelnen Theile sich mannigfache interessante Ansichten öffnen müssten.

Besonders wichtig ist bei diesen letztern der Grad der Vollkommenheit der äussern Sinne, in wie weit diese bei der Geburt den Einwirkungen der äussern Dinge schon geöffnet oder noch verschlossen sind. Am auffallendsten erscheint hier die Unvollkommenheit der äussern Sinne bei den blind gebornen Thieren, wo die fest verwachsenen Augenlieder das Einfallen der Lichtstrahlen unmöglich machen. Bei diesen Thieren aber scheint der Sinn

des Sehens nicht der einzige zu ſeyn, deſſen Organ erſt mehrere Tage nach der Geburt geöffnet wird. Auch der Sinn des Gehörs iſt in ihnen während der erſten Tage verſchloſſen.

Dieſes letztere war, ſo viel ich weiſs, bisher noch nicht bekannt. Ich nehme daher keinen Anſtand, die Beobachtungen, welche ich hierüber gemacht habe, den Naturforſchern mitzutheilen; mögen Männer, die zu ſolchen Unterſuchungen mehr Zeit und Gelegenheit haben, die hier gegebenen Winke verfolgen, und ſie ihrer weitern Nachforſchung für nicht unwürdig halten.

Bis jetzt habe ich dieſe meine Meinung bewährt gefunden bei denen von unſern Hausthieren, welche blinde Junge zur Welt bringen, nämlich bei dem *Hunde*, der *Katze* und der *Maus*. Ob es bei andern blind gebornen Thieren der nämliche Fall ſey, weiſs ich nicht, da mir zur Unterſuchung derſelben bis jetzt noch keine Gelegenheit geworden iſt; doch läſst ſich ſolches vermuthen, da es bei dieſen drei ſo verſchiedenartigen Thieren Statt findet.

Vorzüglich genau habe ich die allmählige Ausbildung des Ohres mehrere Male zu beobachten Gelegenheit gehabt, bei der *weiſsen Maus*, von der ich mehrere Paarweiſe in Gläſern aufbewahre, und die ſich häufig vermehren. Ich will die Beſchreibung des Ohres bei dieſen Thieren gleich nach der Geburt voranſchicken, und die des Ohrs neuge-

borner Katzen und Hunde folgen lassen, indem sich bei diesen letztern mannigfache Verschiedenheiten zeigen.

Betrachtet man das Ohr einer so eben gebornen *Maus*, so scheint es, daſs das Ohr nicht wie bei den alten Mäusen, absteht, sondern dicht anliegt; bei genauer Untersuchung sieht man aber deutlich, daſs dieſs nicht ein Anliegen ist, sondern daſs das äuſsere Ohr in der Art umgeschlagen ist, daſs die künftige Spitze desselben über den Gehörgang liegt, mithin nach vorn umgeschlagen und mit der äuſsern Haut verwachsen ist. Diese Verwachsung findet nach der ganzen Länge des Ohres Statt, ist jedoch an den Rändern weniger bedeutend, so daſs diese da, wo das Ohr mit dem Kopfe in Verbindung steht, frei zu seyn scheinen. Von Tage zu Tage lösen sich diese Ränder immer mehr nach vorn los, bis endlich am 4ten Tage nach der Geburt das ganze äuſsere Ohr frei wird. Dieses erscheint nunmehr als ein kleiner halbrunder dünner Körper, der nach oben in eine unbedeutende Spitze ausgehet. Wenn indeſs gleich das äuſsere Ohr frei ist, bleibt der Gehörgang doch noch verschlossen. Die übrigen Theile des äuſsern Ohres liegen dicht aneinander, oder sind bei genauerer Untersuchung miteinander verwachsen, so daſs es unmöglich ist, auch nur die feinste Sonde von der Stärke einer Schweinsborste hindurch zu bringen. So ist also in den ersten 4 Tagen das Gehörorgan doppelt verschlossen,

und jedem Eindringen des Schalles eine doppelte Wand entgegengesetzt. Nach dieser Zeit wächst das äussere Ohr allmählig in die Länge, so dass am 8ten Tage nach der Geburt es bereits nicht mehr, wie am 4ten Tage, seine gröfste Breite dicht am Kopfe hat, sondern hier mehr zusammengezogen ist. Die jetzt am Kopfe, wie am ganzen Körper, länger gewordenen Härchen können, wenn man das Ohr nicht genau untersucht, leicht verführen, einen Gehörgang zu sehen; bei genauerer Untersuchung findet man aber, dass er noch durchaus fehlt. Die übrigen Theile des äussern Ohres haben angefangen sich zu entfalten, und bilden nach Innen zu zwei kleine von einander abgesonderte Hervorragungen, so dass es scheint, als wären diese Theile des äussern Ohres in zwei Falten gelegt. Diese Falten geben sich allmählig immer weiter auseinander, und am 12ten Tage nach der Geburt zeigt sich zwischen ihnen eine sehr feine Spalte; zieht man diese Falten nunmehr auseinander, so erblickt man deutlich den äussern Gehörgang. Am 14ten Tage, wo sich die Augen öffnen, merkt man noch keinen bedeutenden Unterschied von der Beschaffenheit am 12ten Tage, und nur erst am 18ten Tage sieht man den offenen freien Gehörgang. So verhält es sich mit dem Ohre der Maus.

Bei der neugebornen *Katze* findet man das äussere Ohr frei, nicht angewachsen und über den

äufsern Gehörgang geschlagen wie bei der Maus, die äufsere Oeffnung des Gehörganges aber durch die dicht aneinander liegenden Wände desselben verschlossen, oder vielmehr, möchte ich sagen, völlig verwachsen; denn man ist nicht im Stande, ohne das Messer diese Theile zu trennen. Um mich von der innern Beschaffenheit des äufsern Gehörganges genau zu unterrichten, durchschnitt ich die Haut längs dem Kopfe, legte den äufsern Gehörgang, der $\frac{3}{4}$ Zoll lang war, blos, und öffnete ihn der Länge nach. Dicht am Kopfe hatte er die Weite des knöchernen Gehörganges, d. i. einer starken Hünerfeder, und behielt diese bis etwa einen Viertelzoll lang; hier legte sich ringförmig um ihn ein Knorpel, der in seinem Fortsatz das äufsere Ohr bildete. Diese ringförmige Umgebung zog den Gehörgang dicht zusammen, so dafs er von hier an nur halb so viel Oeffnung als vorher behielt. Nun verengerte er sich schnell, so dafs $\frac{1}{4}$ Zoll über der ringförmigen Umgebung die Oeffnung sich gänzlich verlor, und die Theile so dicht an einander lagen, dafs sie völlig verwachsen erschienen.

Um mit Gewifsheit zu erfahren, ob vielleicht die Oeffnung in dem Gehörgange so klein sey, dafs man mit einer Sonde nicht hindurchkommen könne, legte ich den Gehörgang einer andern, eben gebornen Katze, vom äufsern Ohre an bis dicht an den knöchernen Gehörgang, blos, schnitt

ihn dicht an diesem ab, brachte einen Tubulus ein, band diesen in dem Gehörgange fest, tauchte den Kopf der Katze unter Wasser, und blies in den Tubulus. Allein es zeigten sich durchaus keine aufsteigenden Luftblasen aus dem äusseren Ohre, welches einen überzeugenden Beweis giebt, dass der äussere Gehörgang vollkommen verschlossen ist *). Die Eustachische Röhre war übrigens offen, bestand aber nur aus einer äusserst feinen Spalte, die kaum sichtbar war.

Wie bei der Katze, verhielt es sich ebenfalls mit dem Gehörgange eines 36 Stunden alten *Hühnerhundes*, den ich zu untersuchen Gelegenheit hatte; nur war der Gehörgang, der nicht so lang wie bei der Katze (nur ½ Zoll lang) ist, seiner ganzen Länge nach dicht aneinander liegend, und schon drei Linien vom äussern Ohre völlig verwachsen.

Bis jetzt habe ich noch nicht Gelegenheit gehabt, die weitere Ausbildung der Ohren bei den beiden letztern Thierarten zu untersuchen, eben so wenig wie diese Beobachtungen bei andern Thie-

*) Diesen nämlichen Kopf legte ich nach den angestellten Versuchen in ein offenes Glas mit gemeinem Branntwein, und vergass ihn darin. Als ich nach einiger Zeit hinzukam, war er in einen so hohen Grad von Fäulniss übergegangen, dass die Haare beim leichten Anziehen ausgingen. Zu meinem nicht geringen Erstaunen fand ich nun den Gehörgang vollkommen offen, was mich vermuthen lässt, dass diese Verwachsung eigentlich nur in einem sehr festen Zusammenkleben besteht. *K.*

ren zu verfolgen; doch werde ich mich bemühen, die Unterſuchung fortzuſetzen, ſobald ſich mir Gelegenheit dazu darbietet.

Hier erlaube ich mir nur noch eine Bemerkung, worauf ich Männer, die dieſe Unterſuchung fortſetzen wollen, aufmerkſam machen möchte. Die Maus wird nackt geboren, die Katze, ſo wie der Hund, behaart. Zu der Zeit, wenn ſich bei der Maus Spuren von Haar auf dem Körper zeigen, d. i. am 3ten oder 4ten Tage, wird das bis dahin angewachſene Ohr frei, was bei dem Hunde und der Katze ſchon bei der Geburt Statt findet. Es frägt ſich daher, ob nicht vielleicht alle blind und nackt geborne Thiere auch mit angewachſenen, dagegen alle blind, aber behaart geborne Thiere mit freien Ohren geboren werden?

V.

Versuche über den Einfluſs der Electricität auf die Staubfäden der Berberis vulgaris.

Von

Nasse, D. M. u. prakt. Arzt zu Bielefeld.

Ob es gelinge, die Bewegung contractiler Pflanzenorgane, eben ſo wie durch mechaniſche, auch durch electriſche Einwirkungen zu erregen, darüber ſind zwar ſchon oft Verſuche angeſtellt worden; aber noch immer iſt es nicht völlig entſchieden, ob Le Dru, der dieſe Frage zuerſt für die *Mimoſa pudica* bejahete, oder ob Ingenhouſs, der ſie verneinte, die rechte Antwort gegeben habe. Die Unterſuchungen über das Verhalten contractiler Pflanzentheile zur Electricität ſtehn überhaupt in einem ſeltſamen Widerſtreite mit einander; faſt jeder ſpätere Beobachter glaubte aus ſeinen Verſuchen das Gegentheil von dem ſchlieſsen zu müſſen, was ſein Vorgänger ebenfalls aus Verſuchen gefunden zu haben meinte. Schon dieſe ſich beſtändig erneuernde Oppoſition der Experimentatoren ſcheint darauf hin zu deuten, daſs die Unterſuchung, wenigſtens zum Theil, dem Gebiete der Phyſiologen angehöre.

Wir finden diesen Widerspruch in den Resultaten der wenigen Versuche, welche verschiedene Beobachter über das Verhalten des *Hedysarum gyrans* zu electrischen Einwirkungen angestellt haben. Hufeland *) glaubte an den Seitenblättchen der einem electrischen Bade ausgesetzten Pflanze ein schnelleres Balanciren beobachtet zu haben; dagegen versichert van Marum **), dass seine Bemühungen, in der Bewegung jener Blättchen durch die auf verschiedene Weise versuchte Einwirkung einer Electrisirmaschine Veränderungen hervorzubringen, vergebens gewesen seyen. Am zahlreichsten sind diese Widersprüche bei den weit häufiger angestellten Versuchen an der *Mimosa pudica*. Was Le Dru gefunden zu haben glaubte, wurde von Ingenhouss für Täuschung erklärt; Creve's Versuchen, die für den ersteren Beobachter zeugten, widersprachen die von Humboldt; diesen die von Rafn, und ihnen wieder die von Giulio angestellten Versuche, obgleich alle drei mit der einfachen galvanischen Kette operirt hatten. Durch Giulio's spätere Versuche mit der electrischen Säule, besonders aber durch die von Ritter in den Münchner Denkschriften ***) erzählten

*) Lichtenberg's u. Voigt's Magazin, B. 6, St. 3, S. 20. *N.*

**) Diese Annalen der Physik, B. 1, S. 116. Den Einfluss der Volta'schen Säule auf das *Hedysarum* versuchte Giulio (Gehlen's Journal der Physik und Chemie, B. 6, S. 455); aber ebenfalls ohne Erfolg. *N.*

***) Jahrgang 1809 und 1810, S. 245 bis 400, wo auch die Schriften aller mit electrischen Versuchen an der Mimosa

Versuche mit der Electrisirmaschine, schien endlich die Reizbarkeit der Mimosengelenke für electrische Einwirkungen unwidersprechlich erwiesen zu seyn; aber von Neuem sagen Spätere das Gegentheil aus. Ausser Hrn. Dr. Renard (*Annalen* B. 39. S. 115) fand auch Hr. Prof. Sprengel *), als er Ritter's Versuche vermittelst der Volta'schen Säule wiederholte, die Blattgelenke der *Mimosa pudica* für electrische Einwirkungen unreizbar. Möchte es nicht nach solchen Erfahrungen scheinen, liessen sich anders diese Widersprüche nicht auf andere Weise erklären, jene in der Bewegung contractiler Theile den Thieren so ähnliche Pflanzen besässen, neben dieser Eigenschaft, auch noch das thierische Vermögen, diese Bewegung bei äussern Einwirkungen nach Willkühr bald zurückzuhalten, bald frei zu lassen?

An Mimosen und Hedysaren zu experimentiren, hat nicht jeder Gelegenheit; vielleicht liesse sich aber die Untersuchung über das Verhalten contractiler Pflanzentheile gegen electrische Einwirkungen noch auf einem andern Wege fortführen. Vermag der Einfluss der Electricität in den, für mechanische Eindrücke reizbaren, Theilen ausländischer Gewächse Contractionen zu erregen, so ist mit Grund zu erwarten, dass derselbe auch auf die-

beschäftigten Experimentatoren, von Le Dru bis auf Ritter, angeführt sind. *N.*

*) Von dem Bau und der Natur der Gewächse; Halle 1812. S. 367 u. 368. *N.*

jenigen Theile unſerer einheimiſchen Pflanzen, die für ſolche Eindrücke ebenfalls eine bedeutende Empfänglichkeit beſitzen, ſich wirkſam erweiſen werde. Was dort und hier den äuſsern mechaniſchen Eindruck empfängt, iſt dieſelbe Eigenſchaft der Pflanzenfaſer, des Pflanzenzellgewebes; und wenn bei jenen Bewohnern des Südens die reizbaren Theile häufiger die Blattgelenke, bei unſern nördlichen Gewächſen hingegen mehr die Befruchtungswerkzeuge ſind, ſo iſt dieſer Unterſchied in anderer Hinſicht allerdings merkwürdig; auf das Verhalten ihrer Reizbarkeit zur Electricität möchte er jedoch ſchwerlich Einfluſs haben. Wenn aber bereits Schmuck, von Humboldt und Rafn *) verſchiedene unſerer einheimiſchen Pflanzen vergebens dem Einfluſſe der einfachen galvaniſchen Kette ausſetzten, ſo lag der Grund des Mislingens ihrer Verſuche vielleicht in der Art und Weiſe, wie ſie die Metalle mit den Pflanzen in Berührung brachten; auch mochte die einfache galvaniſche Kette kein hinreichend ſtarkes Reizmittel zur Erregung derſelben ſeyn. Verſuche mit ſtärkern electriſchen Einwirkungen ſind aber bei unſern einheimiſchen

*) Schmuck (Ludwig *Script. neurolog.* 3, p. 21) experimentirte mit *Calendula officinalis* und *Lilium bulbiferum*; von Humboldt (Verſuche über die gereizte Muskelfaſer 1, 249) mit *Urtica dioica* und *Berberis vulgaris*; und Rafn (Entwurf einer Pflanzenphyſiologie, S. 148) ebenfalls mit *Berberis vulgaris*, ferner mit *Parietaria officinalis* und *Parnaſſia paluſtris*. *N.*

Gewächſen in der Abſicht, dadurch Bewegungen ihrer contractilen Befruchtungswerkzeuge zu erregen, bisher noch nicht angeſtellt worden. Denn wenn gleich bereits v. Humboldt (a. a. O. 2, 193) durch die Staubfäden der *Berberis vulgaris* ſtarke electr. Schläge leitete und ihnen dadurch ihr Bewegungsvermögen raubte, ſo geſchah dieſs doch nur in dem Momente, wo die Staubfäden, auf vorhergegangene Reizung durch einen mechaniſchen Eindruck, ſich bereits an das Piſtill gelegt hatten, und blos in der Abſicht, ihre Reizbarkeit für mechaniſche Einwirkungen zu tödten. War aber durch dieſen Verſuch für die Staubfäden der *Berberis* nicht bereits erwieſen, was Andere und von Humboldt ſelbſt (a. a. O. 1, 118 u. 250) der *Mimoſa* abſprachen? Muſsten jene Staubfäden nicht für ſchwächere electriſche Schläge Reizbarkeit und Beweglichkeit beſitzen, wenn ſie ihnen durch ſtärkere geraubt werden konnte? Die Analogie der an der thieriſchen Muskelfaſer vorkommenden Erſcheinungen ſpricht für die Bejahung dieſer Frage.

Eine Reihe von Verſuchen mit Staubfäden und Piſtillen mehrerer einheimiſchen, für mechaniſche Eindrücke mehr oder minder reizbarer Pflanzen, die ich der Einwirkung der Volta'ſchen Säule ausſetzte, hat mir die Kraft der Electricität, in jenen Theilen Bewegungen hervorzurufen, auf das Vollſtändigſte erwieſen. Veranlaſst durch die Zweifel, welche neulich von Neuem gegen die electriſche Reizbarkeit der *Mimoſa* erregt worden, erzähle ich

hier einige dieſer Verſuche. Ich wähle gerade die an der *Berberis* angeſtellten, weil mit dieſer Pflanze bereits früher, jedoch vergeblich, experimentirt worden iſt, und weil das Verhalten ihrer Staubfäden gegen mechaniſche Eindrücke, entweder aus eigener Anſicht oder aus Smiths *) und Ritters **) Beſchreibungen am allgemeinſten bekannt ſeyn dürfte. Im Ganzen verhielten ſich die übrigen, von mir in Verſuch genommenen, reizbaren Pflanzentheile, wie die der Berberis; von ihrer verſchiedenen Empfänglichkeit nach Art, Geſchlecht, Zeit u. ſ. w. finde ich wohl an einem andern Orte zu reden Gelegenheit.

1. Nachdem ich eine vor ein Paar Stunden gepflückte Berberisblüte, in welcher alle Staubfäden ſich in der Entfernung vom Piſtill befanden, mit dem Stiele in einen engen Metallring geſteckt hatte, brachte ich einen der beiden Poldrähte einer aus vierzig Zink-Kupferlagen von anderthalb Zoll Durchmeſſer beſtehenden voltaiſchen Säule mit jenem Metallringe, den andern Drath aber mit dem obern Ende der Blüte und zwar mit der Spitze eines ihrer Blumenblätter in leiſe, von Stoſs und Erſchütterung freie, Berührung. Der an dem Blumenblatte anliegende Staubfaden erhielt ſich in ſeiner vorigen Entfernung vom Piſtill, und es war nicht die mindeſte Bewegung an ihm, oder ſeinen

*) Lichtenbergs und Voigts Magazin 6, 2, 34. *N.*

**) Gehlens Journal für Phyſik und Chemie, 6, S. 460—462. *N.*

Nachbarn zu bemerken. Der Erfolg blieb derselbe, als ich, statt des Blumenblattes, die nach innen gekehrte Fläche der Anthere eines Staubfadens berührte. Ein gleiches Resultat gab der Versuch, als der den Blumenstiel umfassende Ring und das zu berührende Blumenblättchen vor Annäherung der Dräthe mit ein wenig Wasser befeuchtet wurden. Nicht minder blieben die Staubfäden ruhig, als ich zwei getrennte Blüten in zwei Ringe brachte und beide unter einander durch die mit Wasser benetzten äussern Flächen zweier Blumenblättchen, oder durch einen auf ihren Narben liegenden feuchten Faden oder feuchten Papierstreifen, die Ringe aber mit den Polen der Säule in Verbindung setzte. Mit welchem Ende der Blumen die Pole auch in diesen Versuchen in Berührung gesetzt wurden, immer blieben sie gleich unwirksam. Geschah die Berührung des Blumenblatts mit einem Stoſse oder einer Erschütterung, so sprang der an demselben anliegende Staubfaden schnell zum Pistill über; dieses geschah indess auch, wenn die Blüte in gar keiner leitenden Verbindung mit der Säule stand, und war also nur Folge des mechanischen Eindrucks. Der wahre Grund, dass diese Versuche nicht gelungen waren, lag allein darin, dass das von dem Metallringe umschlossene Oberhäutchen des Blumenstiels, selbst wenn es befeuchtet ist, alle Fortleitung der Action der Säule hemmt, wie sich dieses sogleich zeigte, als ich meine Zungenspitze oder einen Frosch-

ſchenkel in die durch die Blume vermeintlich geſchloſſene Kette brachte.

2. Ich ſtellte daher die Blume mit ihrem Stiele in ein Glas mit Waſſer, in welches der Drath des poſitiven Pols der Säule hinabhing, und berührte dann eines ihrer Blumenblätter, an welchem ein noch vom Piſtill entfernter Staubfaden anlag, am obern Ende nur ganz leiſe mit dem Drathe des negativen Pols. Im Augenblicke der Berührung ſprang der Staubfaden zum Piſtill über. Der Verſuch mislang in keinem einzigen Falle, bei gehöriger Leitung und bei reizbaren, in der Entfernung vom Piſtill befindlichen Staubfäden. Meiſtens erregte die Einwirkung des Draths auf das immer nur ganz leiſe, ohne Stoſs und Erſchütterung berührte Blumenblatt nicht bloſs den einen an dieſem Blumenblatte anliegenden Staubfaden; auch einer oder zwei ſeiner nächſten, oder auch ein Paar ſeiner entfernteren Nachbaren ſprangen mit ihm zu gleicher Zeit zum Piſtill über. Einigemal wurden ſogar bei Berührung eines Blumenblattes alle ſechs Staubfäden in einem Momente von der Bewegung ergriffen. Nicht immer war jedoch der Uebergang zum Piſtill bei allen Staubfäden gleichzeitig; denn zuweilen ſah ich, wenn die Kette geſchloſſen blieb, nach Verlauf einer viertel- oder halben Secunde, ein Paarmal auch noch ſpäter, einen oder zwei derſelben den im Momente der Schlieſsung Uebergegangenen folgen. — Alle dieſe Bewegungen waren aber durchaus nicht mehr durch

leiſe Berührung eines Blumenblattes hervorzurufen, ſobald die leitende Verbindung der Blume mit der Säule auf irgend eine Weiſe, z. B. durch ein zufälliges Aushängen einer Kette, unterbrochen wurde; es bedurfte wieder, ſollte ein Staubfaden ſich bewegen, des mechaniſchen Reizes; das Blumenblatt müſste durch den Drath geſtoſsen, und der Staubfaden durch dieſen Stoſs erſchüttert werden.

3. Wurde nicht, wie in den vorigen Verſuchen, das obere, nach der Narbe hin gekrümmte Ende des Blumenblatts, ſondern mehr die Seitenfläche deſſelben mit dem negativen Pole berührt, ſo erfolgte die Bewegung des anliegenden Staubfadens nicht mehr ſo conſtant. Davon ſcheint mir der Grund darin zu liegen, daſs bei Berührung des oberen Blumenblattendes der electriſche Reiz unmittelbar in den, unter dieſem Ende liegenden, Staubbeutel, und von ihm aus in die bewegliche Baſis des Staubfadens dringen kann. Wird hingegen die Seitenfläche des Blumenblattes berührt, ſo bleibt wahrſcheinlich das Staubfadengelenk nicht ſelten auſserhalb der Action der Kette. Daſſelbe iſt noch mehr der Fall, wenn der Drath an die Baſis des Blumenblattes angelegt wird, und deshalb laſſen ſich auch von hier aus die Staubfäden faſt nie durch electriſche Einwirkung reizen.

Auch wenn die Leitung vom Piſtill aus nach dem Blumenſtiele gieng, ſchien der reizbare Theil der Staubfäden faſt gar nicht von der Action der

Säule getroffen zu werden. Wenn ich die Narbe einer Berberisblume, oder einen auf der Narbe liegenden Waſſertropfen, oder eine in ihr ſteckende Nadel mit dem negativen Drathe berührte, während der Stiel der Blume mit dem poſitiven Pole in leitender Verbindung war, ſah ich nur ſelten (und nicht ohne Verdacht der Mitwirkung eines mechaniſchen Reizes) einen Staubfaden, niemals mehrere, zum Piſtill überſpringen.

4. Damit das Stielende einer Berberisblume mit dem Pole der Säule in leitende Verbindung trat, war es übrigens nicht gerade nöthig, daſs es in einem Gefäſse mit Waſſer ſtand. Die Blume konnte mit andern noch an der Traube ſitzen, wozu ſie gehörte, wenn nur das Ende des Traubenſtiels in das Waſſer hinabgieng. Statt des Waſſers konnte auch eine in den Stiel der Blume oder der Blumentraube quer hindurch oder der Länge nach hinein geſteckte Nadel dienen. Unter dieſen verſchiedenen Arten der Zuleitung ſchien mir die durch Waſſer die vollſtändigſte zu ſeyn; die durch eine in den Blumenſtiel ſeiner Länge nach geſteckte Nadel kam dieſer faſt gleich; als die unvollkommenſte erwies ſich diejenige, wo die Nadel nur quer durch den Traubenſtiel gieng. In jenem Fall ſprangen mehreremal alle ſechs Staubfäden bei Berührung eines Blumenblattes über; in dieſem ſelten mehr, als ein einziger. Anfeuchtung des berührten Blumenblattes oder des daſſelbe berührrenden Drathes war unnöthig.

5. In den bisherigen Versuchen war das *Blütenende* mit dem vom *negativen*, das Stielende mit dem vom positiven Pole kommenden Drahte verbunden worden. Jetzt setzte ich den negativen Drath mit dem Stielende, und den *positiven* mit dem *Blütenende* in Verbindung. Obgleich die in die Kette genommene Blume noch ziemlich frisch war und alle ihre Staubfäden sich in der Entfernung vom Pistill befanden, so glaubte ich doch bei jener Anstellungsweise des Versuchs eine für den electrischen Reiz fast unerregbare vor mir zu haben. Denn nur selten sah ich jetzt bei leiser Berührung eines Blumenblattes einen Staubfaden und noch seltener zwei oder drei zugleich zum Pistill überspringen. Mit Unrecht hatte ich aber diesen geringen Erfolg der Reizung, in der schwächern Reizbarkeit der Blumen gesucht; es fehlte bloss dem positiven Pole an Gewalt des Reizes, wie sich sogleich zeigte, als ich die Ketten wieder wechselte, wo der negative Drath, auch bei leiser Berührung, augenblicklich mehrere Staubfäden zu gleicher Zeit in Bewegung setzte. Bei solchen Blüten, die bereits vor einigen Stunden gepflückt und deren Staubfäden schon mehrere Male durch mechanische oder negativ-electrische Einwirkungen erregt worden waren, wurde immer einige Erschütterung, ein leiser Stoss, also gewissermassen die Hülfe mechanischer Reizung erfordert, wenn der positive Drath in ihnen einen Staubfaden zum Uebergang zum Pistill zwingen sollte. Die Staub-

fäden welker Blumen, lieſsen ſich von einem Blumenblatte aus durch dieſen Drath, ſelbſt wenn er an daſſelbe heftig anſchlug, gar nicht reizen; nur der mechaniſche Eindruck einer Nadelſpitze auf ihre innere Fläche in der Nähe ihrer Baſis, oder die Berührung ihres Blumenblattes durch den negativen Pol konnte in ihnen Bewegung hervorrufen *). Waren alle Umſtände dem Gelingen des Verſuchs günſtig, die Blüten friſch, noch wenig gereizt, war für gute Leitung zum Stielende geſorgt: ſo erregte zwar auch der poſitive Drath bei bloſser Berührung des Blumenblattes in der Regel die Bewegung eines Staubfadens; doch ſchloſſen auch dieſe Umſtände das Mislingen der Verſuche nicht völlig aus, und in allen den Fällen, wo ich das Blütenende von Berberisblumen mit dem poſitiven Drathe einer Säule von vierzig Plattenpaaren berührte, ſah ich nur einmal drei Staubfäden zugleich zum Piſtill überſpringen. Wie ſicher läſst ſich dagegen nicht der Erfolg auch der leiſeſten Berührung mit dem negativen Drathe vorherſagen!

6. Daſs die Kraft des negativen Pols, die Staubfäden der Berberisblüten in Bewegung zu ſetzen,

*) Daſs auch die Staubfäden ſolcher Blüten, die dem völligen Verwelken nahe ſind, ja deren Blätter ſchon abfallen, ſich noch an ihrer Baſis mechaniſch reizen laſſen, iſt ſchon von Andern bemerkt worden. — Am reizbarſten ſchienen mir die Berberisblüten des Morgens zu ſeyn, wenn ſie den Tag vorher gepflückt waren und dann die Nacht über mit ihren Stielen in Waſſer geſtanden hatten. N.

größser ſey, als die des poſitiven, zeigte ſich mir auch noch in folgendem Verſuche. Bekanntlich geht ein mechaniſch gereizter und zum Piſtill übergeſprungener Staubfaden bald wieder in ſeine vorige Stellung zurück, und er iſt dann nach einiger Zeit aufs Neue reizbar. (Nicht zu ſehr erſchöpfte Staubfäden fand ich in 5 bis 8 Minuten nach ihrem Uebergange zum Piſtill für den mechaniſchen Eindruck wieder reizbar.) Wenn ich nun einen ſolchen ſich erholenden Staubfaden erſt mit dem poſitiven Drathe und dann nach ſchnellem Wechſeln der Pole, gleich darauf mit dem negativen berührte, ſo gelang es mir ein Paarmal den für den erſteren noch unbeweglichen, durch den letzteren ſchon wieder in Bewegung zu ſetzen. Eben ſo fand ich bei abſterbenden Staubfäden einen Zeitpunkt, wo zwar nicht mehr der poſitive Pol, wohl aber noch der negative ſchwache Bewegungen in ihnen erregte. Ich geſtehe jedoch, daſs mir dieſe Verſuche nur ein Paarmal gelungen ſind, und daſs ich da, wo ſie gelangen, die Differenz der Reizbarkeit der Staubfäden für den poſitiven und für den negativen Pol nicht ſo groſs fand, als ich ſie, den unter 5 erzählten Verſuchen zu Folge, erwartet hatte. Wurde vielleicht die Reizbarkeit des Staubfadens durch die Berührung des poſitiven Pols, auch ohne daſs dieſe Berührung ſichtbare Bewegung hervorbrachte, erſchöpft, und vermochte darum der gleich nach dem poſitiven einwirkende negative Pol den Staubfaden nur we-

nig, oder meistens gar nicht, in Bewegung zu setzen?

7. Besser als auf die eben angegebene Weise gelang in folgenden Versuchen die Vergleichung des verschiedenen Verhältnisses, worin die beiden Pole der voltaischen Säule zu der Reizbarkeit der Staubfäden der Berberitzen stehen. Ich steckte zwei einzelne, von einem Zweige genommene, Berberisblüten, a und b, die bereits ein Paar Tage in Wasser gestanden hatten und die vorher schon zu andern Versuchen gebraucht worden waren, deren Staubfäden sich jetzt aber in der Entfernung vom Pistill befanden, mit ihren Stielen auf zwei Nadelspitzen, und brachte beide Blumen dann durch ein feuchtes Röllchen Papier, das mit seinem einen Ende an einem Blättchen der einen, mit seinem andern an einem Blättchen der andern Blume anlag, in leitende Verbindung. In dem Augenblick, wo beide Nadeln durch zwischenleitende Drähte mit der Säule, die von a mit dem positiven, die von b mit dem negativen Pole verbuunden wurden, sprang in a der Staubfaden des an dem feuchten Papiere anliegenden Blättchens zum Pistill über; in b blieb hingegen alles ruhig. Der oft wiederholte Versuch gab dasselbe Resultat an allen der Reihe nach vorgenommenen Staubfäden von a, und an jedem ein Paarmal hintereinander; eben so an andern, ebenfalls nicht mehr frischen und schon oft gereizten Blüten. Ein Paarmal sah ich in a zwei, einmal selbst drei Staub-

fäden zum Piſtill überſpringen, obgleich nur ein Blättchen an dem feuchten Papier anlag. In einem Verſuche erfolgte die Bewegung des anliegenden Staubfadens nicht in dem Augenblicke, wo die Kette geſchloſſen ward, ſondern einen Moment ſpäter; wahrſcheinlich weil jetzt erſt die Leitung bis zu ihm durchgedrungen war. Aber conſtant blieb in b alles ruhig.

8. Nicht ganz daſſelbe Reſultat erhielt ich, wenn die eben erzählten Verſuche mit friſchen, noch wenig gereizten Blumen angeſtellt wurden. Zwar ſah ich auch hier beſtändig in a einen oder zwei oder drei Staubfäden zum Piſtill überſpringen; aber mehrmals ſprang auch zugleich einer in b über. Mehrmals ſage ich, denn ſicher lieſs ſich eine Bewegung in b nie vorausſagen. Daſs ſich mehrere Staubfäden zugleich bewegten, was in a ſehr häufig war, geſchah in b äuſserſt ſelten; und nur einmal ſah ich in b zwei Staubfäden zugleich übergehen; dafür giengen in dieſem Verſuche in a auch drei über. Auch hier trat zuweilen der Fall ein, daſs ein Staubfaden nicht gleich im Momente der Schlieſsung, ſondern etwas ſpäter in Bewegung gerieth; in a ſprang auch wohl einer dem zuerſt übergegangenen nach. — Ich brauche nicht darauf aufmerkſam zu machen, daſs dieſe Verſuche in ihren Reſultaten mit den unter 5 erzählten völlig übereinſtimmen; ich bemerke blos, daſs ich bei denſelben ſo genau, als es mir nur möglich war, verfahren bin.

9. Zeigt sich aber, wird man fragen, bei minder reizbaren Staubfäden in b auch beim *Oeffnen* der Kette keine Bewegung? Ich habe in den unter 7 erzählten Versuchen die geschlossene Kette bald nach ein paar Sekunden, bald erst nach 10, nach 13, nach 18, nach 23 Minuten geöffnet, aber nie Bewegung eines Staubfadens in b oder in a gesehen. Eben so wenig sah ich je einen Staubfaden in b oder in a sich beim Oeffnen der Kette im mindesten bewegen, wenn die in den Versuch genommenen Blumen noch frisch waren, obgleich ich, nachdem in b beim Schliessen ein Staubfaden zum Pistill übergegangen, mit dem Oeffnen mehrere Minuten gewartet hatte, wo also der übergegangene Staubfaden wieder an seine vorige Stelle zurückgekehrt und auch schon wieder reizbar geworden war. Während des Geschlossenseyns der Kette traten in a und b aber einige Veränderungen ein, von denen ich hier, da meine Versuche hierüber noch nicht vollständig sind, nur Folgendes erwähne.

10. Hatte ich frische Blüten in den Versuch genommen, und war bei der Schliessung sowohl in a als in b Bewegung erfolgt, so kehrten die zum Pistill übergesprungenen Staubfäden in beiden Blüten, noch während die Kette geschlossen war, in die Entfernung vom Pistill zurück. Doch glaube ich den Unterschied bemerkt zu haben, dass die Staubfäden in b ihre vorige Stellung immer früher wieder erhielten, als die in a. So waren in dem schon vor-

her erwähnten Verſuche, wie in a drei, in b zwei Staubfäden übergiengen, dieſe letzteren bereits in funfzehn Minuten wieder an ihrem vorigen Platze, während jene ſich noch auf halbem Wege befanden. Eben ſo ſchienen jene auch wieder früher reizbar zu ſeyn. Denn als ich in dem oben erwähnten Verſuche die Kette, nachdem ſie funfzehn Minuten lang geſchloſſen geweſen, öffnete, dann gleich wieder ſchloſs, ſprangen die Staubfäden in b ſchon wieder zum Piſtill über; die drei in a hingegen, welche noch auf halbem Wege waren, rührten ſich nicht; eine Erſcheinung, von der ich ſonſt in a, wenn es nur nicht an guter Leitung fehlte, kein Beiſpiel wüſste. Daſs die drei Staubfäden in a auch durch den poſitiven Pol noch unbeweglich waren, zeigte ſich, als ich ſchnell die Ketten wechſelte, ſo daſs nun der negative Drath mit der Nadel von a, der poſitive Drath mit der Nadel von b in Verbindung trat. Auch jetzt erfolgte keine Bewegung in a. — Uebrigens bedurfte es zur Rückkehr des in a übergegangenen Staubfadens nicht immer eines ſo langen Zeitraums; in den unter 7 erzählten Verſuchen ſah ich einmal ſchon nach ſechs Minuten einen wieder an ſeiner vorigen Stelle.

Auſser den eben erwähnten Erſcheinungen zeigte ſich während des Geſchloſſenſeyns der Kette noch die folgende bemerkenswerthe. Ich fand in ein paar Verſuchen, nachdem die Kette einige Minuten geſchloſſen geweſen war, den Staubfaden des

an dem Papier anliegenden Blättchens in b bis auf die Mitte des Weges zum Pistill vorgerückt, ohne dass ich weder während der Schliessung, noch nach derselben eine sichtbare Bewegung des Staubfadens gesehen hatte. Hier auf halbem Wege blieb der Staubfaden dann stehen. Eine ähnliche langsame Bewegung der Berberisstaubfäden zeigt sich bekanntlich zuweilen auch, wenn eine Nadelspitze oder ein ähnliches mechanisches Mittel auf sie einwirkt.

10. Wie in den eben erzählten Versuchen eine Blume mit der andern durch etwas feuchtes Papier in leitende Verbindung gesetzt wurde, so war es nun auch in den unter 2 und 5 erzählten Versuchen nicht erforderlich, dass der zum oberen Ende einer Blume gehende Poldrath unmittelbar das Blumenblatt berührte; das Resultat des Versuchs blieb dasselbe, wenn der Poldrath auch nur vermittelst eines Zwischenleiters auf das Blumenblatt einwirkte, wenn ich z. B. an dasselbe vorher ein feuchtes Papierröllchen leise anschob und dann das von der Blume entfernte Ende des Papiers oder einen auf diesem Papiere liegenden festen Leiter mit dem Poldrathe berührte. Bei gehöriger Vorsicht blieb der Staubfaden beim Anschieben des Papiers immer ohne Bewegung; er sprang aber jedesmal augenblicklich zum Pistill über, sobald durch das leichte Anlegen des negativen Drathes an das feuchte Papier die Kette geschlossen wurde. Auch hier sah ich nicht bloss den einen, an dem armirten Blumenblatte anliegenden, sondern zuweilen auch drei, vier der

übrigen, ja ein Paarmal alle fechs zum Piftill überfpringen. Durch diefe Verfuche wird dann aller Verdacht, dafs bei den electrifchen Einwirkungen doch noch wohl mechanifche mit im Spiel gewefen feyn möchten, völlig ausgefchloffen. Dafs die Länge der zwifchen dem Blumenblatte und dem Poldrathe befindlichen Zwifchenleitung auf das Refultat der Verfuche von Einflufs gewefen fey, habe ich nie bemerkt; ein Paarmal fah ich aber die Bewegung des Staubfadens ausbleiben, wenn das Papierröllchen mit einer zu breiten Fläche an einem Blumenblatte anlag, wo denn wahrfcheinlich das reizbare Gelenk des Staubfadens aufserhalb der Action der Kette blieb, und die Leitung nach dem Stiele von der Bafis des Blumenblattes aus durch den Fruchtknoten, nicht durch den Staubfaden ging.

11. Diefe und ähnliche Abweichungen der electrifchen Action von ihrem Wege durch das reizbare Gelenk des Staubfadens vermied ich am beften, wenn ich folche Blumen in den Verfuch nahm, denen ich vorher ihre Blumenblätter genommen hatte, fo dafs alfo unmittelbar die Antheren der zu reizenden Staubfäden an das feuchte Papierröllchen angelegt werden konnten. Solche Entblöfsungen der Staubfäden von ihren Blumenblättern find nicht fchwer zu bewerkftelligen, und gelingen befonders leicht an folchen Blüten, deren Blumenblätter dem Abfallen nahe find, durch das Abbiegen diefer Blätter. Die an diefen entblät-

terten Blumen angeſtellten Verſuche gaben, unter übrigens gleichen Umſtänden, weit ſeltener keinen Erfolg, als ſolche, wo die Zuleitung zum Staubfaden durch das Blumenblatt geſchah; vorzüglich auffallend war mir bei der erſteren Anſtellungsweiſe das häufigere Gelingen des Falles, wo der poſitive Pol zum Blütenende, der negative zum Stielende geht.

12. Das Anlegen von feuchten Papierröllchen an die Antheren oder an die Blumenblätter einer Berberisblüte verurſacht nicht allein kein Mislingen der unter allen Umſtänden poſitiv ausfallenden Verſuche, ſondern der Gebrauch eines ſolchen Zwiſchenleiters macht ſelbſt das Gelingen einiger ſonſt negativen Verſuche möglich. Wenn ich zwei Blumenblätter oder zwei Antheren einer Blüte, oder zwei Blumenblätter, zwei Antheren zweier, noch an einer Traube ſitzenden, oder, wenn ſie getrennt waren, auf die beiden Spitzen einer Haarnadel geſteckten Blüten mit den beiden Poldrähten berührte, ſo ſah ich bisher noch in keinem Falle einen Staubfaden in Bewegung gerathen. Schob ich aber an zwei einander gegenüberſtehende Blumenblätter oder Antheren einer Blüte vorher zwei feuchte Papierröllchen und berührte ich dieſe dann mit den Poldrähten, ſo war der Erfolg da, und der auf der Seite des negativen Draths befindliche Staubfaden ſprang augenblicklich zum Piſtill über. An zwei getrennten, auf eine Haarnadel geſteckten Blüten, mit deren Blumenblättern die Pol-

drähte, ebenfalls vermittelst eines feuchten Zwischenleiters, in Verbindung traten, gelang mir der Versuch bisher nicht. Ich hoffe jedoch, daſs dieses geschehn werde.

13. Aus verschiedenen Versuchen, die ich über die Fortleitung der electrischen Action in *Ketten von Berberisblumen* angestellt habe, hebe ich hier nur noch die folgenden beiden aus. Zwei Berberisblumen a und b wurden mit ihren Stielen auf Nadeln gesteckt, und die Nadel von a mit dem positiven Pole in Verbindung gesetzt. Dann legte ich an die Mitte eines Blumenblattes von a ein feuchtes Papierröllchen, auf dieses ein Stück Drath, und an diesen Drath die Nadel, die in dem Stiele von b steckte. Als ich nun ein Blumenblatt von b an seinem oberen Ende mit dem negativen Drathe berührte, so sprangen in b in 6 Versuchen die Staubfäden der berührten Blättchen einzeln, in einem siebenten fünf auf einmal zum Pistill über. In a blieb hingegen alles ruhig. Als jedoch die Blumenblätter von a an ihrem oberen Ende direct durch den negativen Drath berührt wurden, sprangen das erste Mal drei, und bei Wiederholung des Versuchs nach einiger Zeit, alle sechs Staubfäden zum Pistill über; an Reizbarkeit fehlte es a also nicht; die electrische Action hatte nur die Staubfäden in a vorher nicht getroffen. Wie ich die Poldräthe umgekehrt anlegte, den negativen an die Nadel von a, den positiven um die Blumenblätter von b, bewegte sich in beiden Blüten nicht ein einziger Staubfaden.

14. Von zwei ziemlich reizbaren Berberisblüthen a und b, in deren Narben die Spitzen zweier Nadeln steckten, stellte ich a in ein Glas mit Wasser, zu welchem der positive, und b in ein anderes, zu welchem der negative Drath der Säule ging. Als beide Nadeln unter einander in Berührung gesetzt wurden, blieb in beiden Blüthen alles ruhig. Berührte aber die Nadel von b ein Blumenblättchen von a, so sprang der Staubfaden des berührten Blumenblattes sogleich zum Pistill über; legte ich hingegen die Nadel von a an ein Blättchen von b, so bemerkte ich in keiner von beiden Blüthen Bewegung der Staubfäden. Der Versuch wurde ein paar Mal hintereinander mit demselben Erfolge wiederholt.

15. Nachdem alle in dem Vorigen erzählten Versuche mit einer Säule von vierzig Plattenpaaren von der vorher angegebenen Gröſse angestellt worden waren, versuchte ich, ob sie nicht auch bei schwächerer electrischer Einwirkung gelängen. Als eine, durch ihren Stiel mit dem positiven Pole einer Säule von zwanzig Lagen verbundene, noch wenig gereizte Blüthe, die jedoch schon ein paar Tage in Wasser gestanden hatte, an ihrem obern Ende von dem negativen Drathe dieser Säule berührt wurde, sprangen eben so, wie es zuweilen bei einer Säule von vierzig Lagen der Fall ist, alle ihre sechs Staubfäden zum Pistill über. Die Berührung geschah jedoch in diesem Falle an der innern Flä-

che eines Staubbeutels; indem das Anlegen des Drathes an ein Blumenblatt nur zuweilen einen Staubfaden in Bewegung ſetzte. Eine bereits ſehr matte Blume ward durch die bloſse Berührung eines Blumenblattes mit dem negativen Drathe jener Säule wenig oder gar nicht erregt; es muſste mechaniſche Erſchütterung zu Hülfe genommen werden, die aber auch nicht viel mehr auf die erſchöpften Staubfäden wirkte. Nur als dieſe letztern an der innern Seite ihrer Baſis durch den Poldrath berührt wurden, ſprangen ſie zum Piſtill über; daſſelbe bewirkte aber auch eine mit der Säule in keiner Verbindung ſtehende Nadelſpitze. Eben ſo verhielten ſich andere dem gänzlichen Verwelken nahe Blüthen gegen die aus zwanzig Lagen beſtehende Säule. Friſchere wurden aber wieder durch eine Säule erregt, die nur zwölf Lagen hatte; ihre Staubfäden ſprangen einzeln zum Piſtill über, wenn ſie an der innern Seite ihrer Antheren mit dem negativen Drathe berührt wurden. Eine Säule von acht Lagen bedurfte, wenn ſie auf die Staubgefäſse verſchiedener Berberisblumen wirken ſollte, der Unterſtützung des mechaniſchen Reizes; die in den Verſuch genommenen Blumen hatten jedoch ſchon über vier und zwanzig Stunden in Waſſer geſtanden, und ſie ſchienen, als ſie gepflückt wurden, bereits dem Verwelken nahe zu ſeyn; auch war die Säule ſchon ſeit ein paar Tagen aufgebauet geweſen.

* *

So viel von dem Verhalten wachender Berberisblüten gegen die Einwirkung der Volta'schen Säule. Die Erzählung anderer Versuche über den Einfluss der Electricität auf die schlafenden Blüten, über das Verhalten dieser Blüten gegen andere Einflüsse, besonders gegen den Zoomagnetismus, verspare ich für eine ausführlichere physiologische Untersuchung des hier nur von einer Seite berührten Gegenstandes.

Bis dahin finde ich dann auch wohl Gelegenheit zu Anwendung des electrischen Reizes auf *Mimosen*, auf das *Hedysarum*, auf die *Onoclea sensibilis*, *Oxalis sensitiva* und andere ausländische reizbare Pflanzen. Es scheint mir völlig unglaublich, dass an diesen nicht, der Hauptsache nach, dieselben Erscheinungen, wie an unsern einheimischen Gewächsen, vorkommen sollten; und wenn dasjenige, was Ritter in den Münchner Denkschriften von den Mimosen erzählt und was den unverkennbaren Ausdruck der Wahrheit an sich trägt, von Andern noch nicht bestätigt worden ist, so mag die Ursache hiervon wohl darin liegen, dass man Ritter's Versuche nicht so wiederholt hat, wie sie von ihm angestellt worden sind. Hr. Sprengel äussert selbst die Vermuthung, seine Versuche seyen vielleicht wegen der geringen Wirksamkeit der von ihm gebrauchten Volta'schen Säulen mislungen. Herr

Renard rühmt hingegen die groſse Kraft der Maſchine, durch welche er auf die *Mimoſa pudica* einzuwirken ſuchte. Dieſs läſst faſt fürchten, Schläge einer ſo kräftigen Maſchine könnten das Vermögen der Mimoſengelenke, durch ſolche electriſche Einwirkungen von einer beſtimmten mäſsigen Gröſse, wie ſie Ritter in ſeinen Verſuchen anwandte, zu Bewegungen erregt zu werden, durch ein Uebermaſs der Reizung plötzlich vernichtet haben. Daſs von Humboldt ein ſolches Experiment an den Staubfäden der Berberitze anſtellte, habe ich ſchon oben angeführt. — Doch Herr Renard wird uns ja von ſeinen Verſuchen weitere Nachricht geben.

VI.

Beobachtungen über den Regen und über die Regenmesser *),

von

Luke Howard zu Plaiſtow **).

Es iſt ſeit längerer Zeit bekannt, daſs in zwei Udometern (Regenmeſſern), welche an einem Orte in verſchiedenen Höhen über dem Erdboden ſtehn, verſchiedne Mengen von Regen aufgeſammelt werden, und zwar gewöhnlich in dem unteren mehr als in dem oberen Regenmeſſer ***). In

*) Frei bearbeitet nach der *Bibl. brit.* und nach Nicholſon's *journ. of nat. philoſ. Febr.* 1812. von Gilbert.

**) Plaiſtow liegt eine deutſche Meile öſtlich von London. Herr Howard, der ſchon ſeit einer ganzen Reihe von Jahren die Meteorologie zu ſeinem Lieblingsſtudium und ſeiner Hauptbeſchäftigung gemacht hat, hat ſich dort auf ſeinem Landhauſe ein eignes meteorologiſches Obſervatorium eingerichtet in einem ringsum mit Fenſtern verſehenen Kabinet, worin nicht leicht irgend eine ſichtbare Veränderung dem Beobachter entgehn kann. Er beobachtet hier unausgeſetzt. Früher machte er ſeine Beobachtungen jährlich bekannt, jetzt theilt er ſie den Phyſikern in England monatlich öffentlich mit. Bemerkungen über die Modificationen der Wolken ſtehn von ihm in dieſen *Annalen* B. 27. S. 137. Gilbert.

***) S. über den Regen und die verſch. Menge deſſelben nach Verſchiedenheit der Höhen; in dieſen *Annal. Neue Folge*

Plaiſtow hat das obere Udometer (No. 1) ſeinen Stand auf der NW-Ecke des Glaskabinets oder meteorologiſchen Obſervatoriums, welches ſich oben auf einem einzeln ſtehenden Hauſe befindet. Ein Electricitäts-Leiter und eine kleine Windfahne, die einige Fuſs ſüdlicher ſtehn, ſind die einzigen höheren Gegenſtände umher. Das untere Udometer (No. 2) ſteht auf einer kleinen Raſenhöhe, ungefähr 60 Fuſs weſtlich von dem Hauſe, und 43 Fuſs niedriger als das obere *). Man findet in der folgenden Tabelle Beobachtungen beider Udometer an zwanzig auf einander folgenden Tagen; an 18 derſelben regnete es zu Plaiſtow. Daneben ſtehn die täglichen Veränderungen der mittleren Temperatur, und die Richtung des herrſchenden Windes.

B. 1. S. 87. Hr. J. F. de Luc, von dem ſich dort S. 95 ein Brief über dieſen Gegenſtand findet, iſt ein in Genf lebender Sohn des Hrn. I. A. de Luc, des berühmten Verfaſſers der Unterſuchungen über die Atmoſphäre, die Meteorologie und die Electricität, und der oben S. 161 mitgetheilten electriſch-meteorologiſchen Abhandlung. Dieſer letztere Naturforſcher lebt noch jetzt, in ſeinem 86ſten Jahre, in England, welches faſt ſeit 40 Jahren ſein Wohnort war; ſein jüngerer Bruder aber, Guill. Ant. de Luc, der durch manche geologiſche Arbeit bekannt iſt, iſt am 26. Jan. 1812 zu Genf, 82 Jahr alt, geſtorben. *G.*

*) Hr. Howard bemerkt, daſs die Regenmengen, welche in den Tafeln des von ihm bekannt gemachten *Athenaeum* für 1807, 1808 und einen Theil des J. 1809 ſtehn, mit dem obern Regenmeſſer, No. 1, gemeſſen worden; jetzt ziehe er indeſs den Gebrauch des untern Udometers, No. 2, vor.

1811 Oct.	Richtung d. Windes	Veränder. d. mittlern Temp.	Regenmenge im obern Reg. M.	untern Reg. M.	
24	veränd.	— 5° F.	0,05 Zoll	0,08 Zoll	a)
25	S.	— 4	—	—	
26	veränd.	+ 2	0,45	0,50	Regengüſſe, beſ. d. Nachts
27	SO.	+ 2	0,10	0,11	Nachts Regen
28	veränd.	— 1	0,44	0,44	b)
29	SW.		0,18	0,18	Regenſchauer
30	veränd.	+ 2	0,08	0,14	drei Ströme in der Luft.
31	W.	+ 3	0,13	0,14	Nachts Regen
Nov					
1	SW.	+ 6	0,05	0,11	c)
2	SW.	— 2	0,06	0,14	d)
3	SSW.	— 4	0,06	0,08	Nachts Regen
4	W.	— 2	—	—	
5	SW.	— 2	0,09	0,25	e)
6	SW.	—	0,31	0,50	f)
7	NO.	— 3	0,06	0,07	Nachts Regen
8	S.	+ 1	0,16	0,19	wolkig, kalter Regen
9	veränd.	+ 3	0,29	0,34	
10	SW.	— 3	0,19	0,21	
11	NW.	— 3	0,01	0,03	Nachts Wind
12	NW.	+ 2	0,11	0,22	eben ſo
		Summe	2,82 Zoll	3,73 Zoll	

Nach der Summe des Regenwaſſers, welches während dieſer 20tägigen Beobachtungen ſich in beiden Regenmeſſern angeſammelt hatte, zu urtheilen, ſchien

a) Nebel. Gegen Mittag Regen; wenig Wind von SW. nach O.
b) Hell u. Thau; ſtarker Regenſchauer; dicke Wolken u. Regen.
c) Dicke Wolken; friſcher Wind.
d) Wolkig, ſehr windig; Nachts ſtürmiſch.
e) Windſtöſse vor Mittag, regnig nach Mittag.
f) Regengüſſe am Tage, Nachts regnig.

ſich alſo faſt der vierte Theil alles Regens, der in 20 Tagen herabgefallen war, innerhalb einer Höhe von 50 Fuſs über dem Erdboden *gebildet* zu haben.

Bei einiger Aufmerkſamkeit auf die Umſtände lieſsen die Urſachen des Unterſchieds, den man ſo häufig in den Angaben der beiden Regenmeſſer findet, ſich einige Mal ziemlich deutlich wahrnehmen. War die Regenmenge in beiden Udometern dieſelbe, ſo deutete die Menge und die ſichtbare Thätigkeit der Wolken in den oberen Lufträumen, und die Durchſichtigkeit der untern Luftſchichten darauf hin, daſs alles herabfallende Waſſer ſehr wohl aus den obern Schichten herrühren könne. Dagegen war in mehrern Fällen, wenn ſich im untern Udometer mehr Regen als in dem obern angeſammelt hatte, die untere Luftſchicht ſehr wenig durchſichtig geweſen; ein Zeichen, daſs dann eine Zerſetzung des Waſſerdampfs bis ſehr nahe an den Erdboden herab vor ſich gegangen war, oder daſs, mit andern Worten, die Regenwolken über den Erdboden ſelbſt hinzogen oder auf ihm auflagen, obgleich man ihr Anhäufen nicht gewahr wurde, da man ſich in ihnen befand.

Am erſten Beobachtungstage, den 24. October, als die beiden Regenmengen 0,05 und 0,08 Zoll waren, ging die mittlere Temperatur um 5° F. herunter, wahrſcheinlich durch Einwirkung eines Oſtwinds, der den Waſſerdampf nahe an der Erde zerſetzte. Am 28ſten October, als beide Regenmeſſer eine groſse und gleiche Menge Regen zeigten,

ſcheint in der Region der Wolken ein Südwind, und höher wahrſcheinlich ein Nordweſtwind geherrſcht zu haben, der den von Süden herbei geführten Waſſerdampf zerſetzte. Dieſes ging in einer gewiſſen Höhe über dem Erdboden vor, und die mittlere Temperatur ſank um 1 Grad. Dieſe beiden Fälle können über die Erſcheinung Licht verbreiten, ohne daſs es vieler Schlüſſe bedarf.

Nimmt man an, daſs eine die Erdfläche berührende Luftmaſſe durch eine darüber befindliche, nach einer andern Richtung, oder wenigſtens mit einer andern Geſchwindigkeit ſich bewegende Luftmaſſe, ſo erkältet werden könne, daſs ſie ſich mit einem feinen wäſſerigen Niederſchlag erfüllt, der in Wolken und in Regen zuſammenrinnt, — ſo begreift es ſich leicht, wie mehrere in dieſer untern Luftmaſſe befindliche Udometer deſto weniger Waſſer auffammeln müſſen, je höher ſie ſtänden; jede horizontale Schicht ſetzt nemlich ihren eignen Ueberſchuſs an Waſſer ab, und läſst das in den höhern Schichten abgeſetzte Waſſer durch ſich hindurch.

Wenn dagegen die Quelle des Regens in einer Luftſchicht iſt, die ſich in einer mittleren Höhe, und höher als alle Regenmeſſer befindet, ſo müſſen dieſe alle eine gleiche Menge Regenwaſſer auffangen; es ſey denn, die untere Luftmaſſe ſey ſo auſserordentlich trocken, daſs jeder Tropfen im Herabfallen etwas durch Verdunſtung verliere. In dieſem Fall müſste ſich in den Udometern deſto

mehr Waſſer finden, je höher ſie ſtänden, welches man einige Mal in der That will beobachtet haben.

Es giebt indeſs noch eine andere Urſache der Verſchiedenheit in dieſen Reſultaten, die man nicht gehörig beachtet zu haben ſcheint; nemlich durch zufällige Luftſtröme bewirktes ſchiefes Herabfallen des Regens. Am 25. September hatte der obere Regenmeſſer nur 0,12, der untere dagegen 0,46 Zoll Waſſer aufgefangen. Der Wind blies ſtoſsweiſe aus Weſten, und ihm glaubte ich Antheil an dieſer Verſchiedenheit zuſchreiben zu dürfen. Ich ſtellte daher am 27. September zwei andere Regenmeſſer in gleichen Höhen, den einen No. 3. in einer benachbarten Dachrinne im Niveau mit dem weſtlichen platten Dache des Hauſes, den andern No. 4., ungefähr 20 Fuſs davon unter dem Winde, doch geſchützt zwiſchen den Dächern. Es fing damals an mit ziemlich groſsen Tropfen zu regnen, bei friſchem Südweſtwind. Nach 2½ Stunden fand ich in dem erſteren Regenmeſſer 0,08, und in dem zweiten 0,11 Zoll Regenwaſſer. Das Udometer No. 1. im Niveau der Erdfläche zeigte ebenfalls 0,11 Zoll. — Ich ſtellte nun No. 4. ungefähr 40 Fuſs von No. 3. unter dem Winde, nahe bei dem öſtlichen platten Dache des Hauſes, und nun fanden ſich nach 1½ Stunden in No. 1. 0,08, in No. 2. 0,15, in No. 3. 0,12, und in No. 4. 0,14 Zoll Regenwaſſer. Der Regen hielt 6 Stunden an, und manchmal goſs es; der Wind war ziemlich ſtark und beſtändig. In dem Udometer,

welches an der Erde ſtand, fiel faſt noch ein Mal ſo viel Regenwaſſer, als in das auf dem Thurme, und das Reſultat, welches die beiden andern gaben, lehrte, daſs der Unterſchied zum Theil von dem Winde herrührte. Es ſcheint, daſs der Luftzug, der an der weſtlichen Seite des Hauſes, neben welcher ſüdlich ein anderes Gebäude ſteht, gehemmt worden, ſich in einer krummen Linie erhoben, und einen Theil des Regens mit ſich über das an der Windſeite ſtehende Udometer weggeführt, und dieſen Theil an der andern Seite abgeſetzt, und auf dieſe Art das andere Udometer auf Koſten des erſtern angefüllt habe.

Es ſcheint folglich, der Regen könne, wie der Schnee, durch den Wind zuſammengeweht und angehäuft werden; weshalb es ſchwierig iſt, ein Udometer an irgend einem Theile eines Gebäudes ſo anzubringen, daſs nicht partielle Luftzüge auf die Menge des Regens, den es auffängt, Einfluſs haben, und ihn vermehren oder vermindern. Man darf dieſen Umſtand, als eine Quelle von Fehlern in den Reſultaten der Beobachtungen, welche die obige Tafel darſtellt, nicht überſehn.

Da der Meteorolog durch ſeine Beobachtung des Regenwaſſers die Menge des Regens wiſſen will, welche wirklich auf die Erde fällt, ſo muſs der Udometer auf dem Erdboden ſelbſt ſtehen. Man muſs ihn, wo möglich, von allen Gegenſtänden entfernen, welche den Wind um ihn her in wirbelnde Bewegung ſetzen könnten. Um ihn ge-

gen einen plötzlichen Frost zu schützen, thut man gut, ihn in einen bis an den obern Rand in die Erde versenkten Kasten zu setzen, der so tief und so weit seyn muss, dass wenn das zum Ansamnteln des Regens bestimmte Gefäss auf dem Boden desselben steht, der obere Rand des den Regen auffangenden Trichters den Rand des Kastens berührt, und also im Niveau der Erdfläche ist. Um den

*) Die aus den Schriften der Gel. Gesellsch. zu Manchester Th. 4. entlehnten Versuche Copland's mit 2 Regenmessern, die in 12 Fuss horizontaler und 6 Fuss senkrechter Entfernung von einander standen (*Ann. N. F.* B. 1. S. 92), denen zu Folge es ein Zeichen von längerem Anhalten des Regens ist, wenn die Menge des Regenwassers im untern Gefässe das im obern Gefässe beträchtlich übertrifft, dagegen von Aufhören des schlechten Wetters und dass einige trockne Tage zu erwarten sind, wenn sich im obern Gefässe ungefähr eben so viel und noch etwas mehr Regenwasser als im untern ansammelt; — diese Versuche hatten den Hrn. De La Rochefoucault de Liancourt veranlasst, 7 Monate hindurch, vom 1. Dec. 1808 bis zum 30. Juni 1809, täglich ähnliche Beobachtungen anzustellen. Er bediente sich dazu zweier Glasröhren, jede $4\frac{1}{2}$ Fuss lang und genau 1 Zoll weit, die unten verschlossen, und oben offen, aber mit keinem Trichter versehen waren. Sie standen in 12 Fuss horizontaler und $7\frac{1}{2}$ Fuss vertikaler Entfernung von einander, und waren jede mit einem hölzernen Kasten umgeben, der bis zur Erde herunter gieng. Oben war der Kasten mit einer Bleiplatte bedeckt, die eine Oeffnung genau so gross wie die Mündung der Röhre hatte. Eine Thüre an der Seite des Kastens wurde täglich einmal geöffnet, um die Höhe des Wassers in der Röhre, welche nach Zollen und Linien eingetheilt war, zu beobachten. Beide Apparate standen in einen verschlossenen Garten, in gleicher Entfernung von höheren Gegenständen und in gleicher Lage gegen sie.

Da das Regenwasser immerfort in den Röhren blieb,

Rand des Kastens muss der Boden gereinigt und mit Rasen bedeckt seyn, welcher bei heftigen Regengüssen das auffallende Wasser in die Höhe zu spritzen verhindert. Ich behalte es mir vor, den Apparat, dessen ich mich jetzt zu diesem Ende bediene, genauer zu beschreiben, und zu erläutern *).

Plaistow d. 29. Nov. 1811.

so gaben die Beobachtungen zwar keine reinen Resultate, sondern solche, an welchen die Verdunstung Antheil hat; doch verdienen sie Bemerkung. Folgendes ist eine Uebersicht derselben:

	im obern Regenmesser I.	im untern Regenm. II.
1. bis 10. Dec.	(war immerfort in I *weniger* Regenw. als in II)	
11. December	$11\frac{3}{12}$ Linien	$9\frac{4}{12}$ Linien
	(u. nahm in I verhältnissm. immer mehr zu gegen II)	
1. Januar	2 Zoll $4\frac{1}{4}$ Linie	1 Zoll 4 Linien
1. Februar	5 — $6\frac{1}{2}$ —	3 — 2 —
1. März	7 — $7\frac{1}{2}$ —	4 — 4 —
1. April	8 — 10 —	4 — 11 —
1. Mai	10 — $2\frac{3}{4}$ —	6 — $1\frac{1}{4}$ —
	(dann näherten sich beide Mengen schnell)	
14. Mai	5 — 11 —	5 — $10\frac{1}{2}$ —
	(diese 14 Tage über war schönes Wetter und es war warm. I behielt 3 bis 4 Linien mehr als II bis zu einem heftigen Regen am)	
29. Mai	6 — 3 —	6 — 10 —
30. Mai	6 — 9 —	8 — 6 —
	(der Unterschied wächst bald bis auf 3 Zoll, dass II mehr als I hat, und erhält sich so fast bis zu Ende Juni, und war dann nach einem heftigen Regen noch 1 Zoll 9 Linien.)	

Vermuthlich, fügen die Herausgeber der *Bibl. britann.*, die diese Beobachtungen bekannt gemacht haben, hinzu, hingen diese sonderbaren Anomalien nahe zusammen mit dem grossen Geheimnisse des Regens und des schönen Wetters, welches uns so nahe zu liegen scheint, und uns doch noch lange verborgen bleiben dürfte.

VII.

Schreiben des Hrn. C. D. Gerdum *über seine Bemühungen um die Witterungskunde an den Prof.* Gilbert.

Hamburg 6. Juli 1811. *)

Es ist nöthig, daſs ich mich Ihnen zuvor bekannt mache. Ihren Annalen der Physik rechne ich so manches Verdienst auch auf mich zu. Schon längst würde ich die Rückwirkung davon in dieselben übergetragen haben, wenn nicht gerade der Zweig der Physik, worin ich vorzüglich arbeite, es besonders forderte, daſs man die Früchte der Arbeit erst zu einem Grade der Reife gelangen lasse, wodurch sie sich sowohl für die reine Wissenschaft, als für die Anwendung eignen. Ich meine die *Meteorologie!*

Ergreift Sie nicht ein unwillkührlicher Schauer bei diesem Namen? Verzeihen Sie diese Frage; denn ich denke mir, jeder ernste Physiker müsse wohl Ursache haben, an einem Geschäft zu verzweifeln, um das sich schon so Viele ohne Erfolg bemüht haben, und müsse den bedauern, der noch glauben könne, mit eigenen

*) Dem Verlangen des Hrn. Verfassers, der in diesen Annalen die Leser auf die Entdeckungen aufmerksam zu machen wünscht, zu welchen ihm seine Ansichten der Meteorologie verholfen haben, um unter ihnen Mitarbeiter an der Ausführung seines groſsen Unternehmens zu finden, glaubte ich mich nicht entziehn zu dürfen (um so weniger, da er uns einen *neuen* von ihm auf meteorologischem Wege entdeckten *Planeten*, *Typhon*, mit allen Elementen seiner Bahn hier bekannt macht), wenn ich gleich zweifle, daſs seine Ansichten die meinigen werden dürften, worüber ich ein Paar Worte in der Nachschrift hinzuzufügen mir vorbehalte. Gilbert.

immer beschränkten Kräften es während seines Lebens dahin zu bringen, in der grofsen kosmisch-elektrisch-chemischen Werkstatt, auch nur die Anfangsgründe der Meteorologie zu begreifen. Denn so dachte ich vor etwa 20 Jahren über mich selbst, als ich den unwiderstehlichen Antrieb in mir verspürte, über die mir damals noch so ungeheuer scheinenden Lücken in den Naturwissenschaften, durch das Studium der Operationen der Natur im Grofsen, mich zu befriedigen. Ich würdigte diesen verspürten Antrieb nur wie gesagt; aber ich konnte ihm nicht widerstehen; überall trat mir die Natur in den Weg, und zeigte sich mir in ihren grofsen Gestalten und Erscheinungen, als ob ich verdammt dazu wäre, nur Augen dafür zu haben, ihre grofsen Naktheiten zu sehen; ich wollte es nicht — und fand doch den Himmel darin. Diesen letztern fand ich im eigentlichsten physischen Verstande; aber meine Wachsamkeit über mich selbst, indem ich nicht von dem schlichten Gange strenger Prüfungen und Untersuchungen auf bekannten wissenschaftlichen Wegen abwich, bewahrte mich vor allen philosophischen Verzückungen; ich betrachtete mich selbst nur als ein Organ der Natur, und überliefs es ihr wiederum es auch auszuführen, wenn sie die Absicht habe, durch mich etwas darin leisten zu wollen; woran ich selbst keinen Glauben hatte. Aber die Natur weifs das wohl auszuführen, was sie will; diefs sey genug gesagt, indem ich mich mäfsige mehr hinzuzusetzen, als dafs sie mich vollkommen von meinem störrischen Unglauben bekehrt hat.

Setzen Sie sich selbst in den Fall, Sie stritten mit allen systematischen Waffen der Physik, der Chemie, der Astronomie u. s. w. gegen die Ueberredungen aus den Erscheinungen der grofsen Natur; und Sie concedirten nie, ohne unläugbare Wahrheiten dagegen zu erobern; und schlöſsen erst den Frieden, nach der Vereinigung aller der bisher einzelnen Naturwissenschaften mit einander, und mit der Mathematik, in einen Hauptstamm — die Meteorologie; weil Sie erkannt hätten, dafs nur von dieser wiederum die höchste Aufklärung in den Naturwissenschaften ausgehe; so wird Ihnen solche Ansicht auch ein ungefähres Gefühl von den mehr

als herkulischen Arbeiten zuwege bringen, die bis dahin geschehen mussten, in einem Fache, wo bisher noch fast Nichts vorgethan war, vielmehr so gar Vieles in den gangbaren Systemen als unrichtig aus dem Wege geräumt werden musste. Doch nunmehr, wenn Ihnen zuvörderst es genügt, dass ich mit strengster Wahrheitsliebe eines Naturforschers versichere, dass es geschehen sey, die Meteorologie als solche Wissenschaft von eben erwähnter Qualität zu begründen; so werden Sie auch Muth fassen, zur Ehre der deutschen Erfindungskraft, mir einige Schritte auf einem bisher so verschrieenen Wege zu folgen, weil schon dabei herrliche Wahrheiten einzusammeln sind, die Ihnen gewiss Freude machen werden.

Unsere erste Philosophie kann nur eine empirische seyn. Durch Erfahrungen, Beobachtungen und Versuche gründen wir ein haltbares System; kommt dabei noch dem Experimentator eine glückliche Induktionsgabe zu Hülfe, so ist die Priorität eingeleitet, und er wird Erfinder und Entdecker. Also auch fängt sich die Gründung eines mit der Natur konformen, das ist wahren Systems der Meteorologie, von Erfahrungen, Beobachtungen und Versuchen an. Dieser Wirkungskreis aber hat das eigenthümliche, dass die Materien und Körper, womit der Meteorolog sich befassen muss, nicht so leicht physisch abgereicht werden können, um sie nach Belieben dem Versuchs-Verfahren zu unterwerfen, wie es wohl im nähern Wirkungskreise üblich ist; solches ist hierbei grösstentheils unanwendbar. Dagegen unterstützt uns ein anderes Verfahren, nemlich das mathematische, in

unſern Abſichten; wodurch wir die Verſuche ſowohl, als auch die glücklichen Anwendungen der ſchon erlangten Grundkenntniſſe vorbereiten können.

Ich will hier den langen Zeitraum ganz übergehen, bis ich *das Verfahren* fand, was, auf der empiriſchen Seite betrachtet, für die Meteorologie als Wiſſenſchaft — nunmehr gewonnen iſt, und nur von dieſem eine Anſicht geben, welche die Phyſiker in Stand ſetzen wird, mit ihren eigenen Augen zu ſehen, welche Kräfte es ſind, die in der Atmoſphäre der Erde wirken.

Theils um die Beſchreibung ſelbſt, als auch die begleitenden Begriffe abzukürzen, verweiſe ich auf die beifolgenden vier Stücke eines *Wochenblatts für die Witterungskunde*, welches ich im Jahr 1808 in Hamburg auf eine kurze Zeit herausgab; um die Muſse, welche ich damals gerade hatte, für die Wiſſenſchaft mehrfach zu benutzen. Die Darſtellungen, welche Sie darin finden, ſind freilich an ein anderes Publicum gerichtet, darum überlaſſe ich die Form der Mittheilung an die Leſer der Annalen ganz Ihrem Gutbefinden *). Meiner Meinung nach documentirt es ſich, daſs der darin gegebene erſte öffentliche Prioritäts-Verſuch, den ich in der Meteorologie wagte, ſchon viel Gelungenes enthält, deſſen noch mehr ſeyn würde, wenn nicht die Durchführung der Rechnung, welche jedem kleinſten Umſtande vorangehen muſs,

*) Einiges davon in der Nachſchrift. G.

die Kräfte eines einzelnen Mannes überstiege, so dass ich, so leidenschaftlich ich auch selbst die Nächte mit zu Hülfe nahm, um nur eine leidliche Genauigkeit zu erhalten, dennoch die weitere Fortsetzung aufgab, als ich meinen besondern Zweck durch die Berechnungen erreicht hatte, wie sich hernach zeigen wird.

Alsdann ersuche ich Sie auch bei Lesung des Wochenblatts die Präcision zu beachten, mit welcher die vorher angezeigten meteorischen Erscheinungen auch bei ihrem wirklichen Eintritt auf die angegebene Stunde des Tages erfolgt sind. Dieses möchte Vielen das schwerste dünken, es ist es aber nicht, sondern gerade nach der von mir gemachten Entdeckung das leichteste; worüber ich den völligen Aufschluss im Nachfolgenden ertheilen werde, so dass jeder Physiker die kosmischen Ursachen solcher Epochen bald selbst finden und beobachten wird. Ganz etwas anderes ist es aber, für solche Epochen auch die elektrisch-chemischen Resultate voraus zu bestimmen, welche von den eintretenden kosmischen Ursachen in der Atmosphäre bewirkt werden. Dieses ist das wissenschaftlich-schwerste der Meteorologie. Allein auch von diesem darf ich das Verhältniss dessen, was jetzt schon einer sichern Vorausbestimmung unterworfen werden kann, gegen das minder sichere, was noch übrig bleibt, mit gewisser Ueberzeugung wie 9 zu 1, setzen; oder auch, unter 10 atmosphärischen Ereignissen, deren Eintritts-Epoche wir

ohne Schwierigkeit wissen, können wir annehmen, durch Berechnung schon von neun Ereignissen im Voraus uns sichere Kenntniss zu verschaffen. Nur, wie schon gesagt, eine längere Reihe von Ereignissen vorausberechnend zu verfolgen, dieses ist nicht Sache eines Einzelnen, weil die Berechnungen einen mehrfacheren Zeitaufwand kosten, als die Zeit lang ist, worin die meteorischen Erscheinungen selbst vorübergehen, und dann schon andere folgen. Dass dieses sich aber durch Beihülfe mehrerer Personen überwinden läst, und gegen den großen wissenschaftlichen und bürgerlichen Nutzen der meteorologischen Vorausbestimmungen in gar keinen Anschlag kommen kann, bedarf wohl keiner Erwähnung.

Die Kräfte aller andern Weltkörper sind es, welche durch unaufhörlich neue Veranlassungen die Atmosphäre der Erde erregen, weil unsere Erde selbst mit allen andern Weltkörpern in Beziehung und Erregung steht. Von dieser Wahrheit können wir uns folgendermaßen anschaulich überzeugen.

Als Werkzeug zur Beobachtung dient ein gutes sogenanntes Huygen'sches Doppelbarometer, womit sich bis auf Hunderttheile einer Linie beobachten läst. Man kann freilich auch mit einem gewöhnlichen guten Barometer die hauptsächlichsten Beobachtungen machen, wenn es aber auf die Ueberzeugung ankommt, dass alle wechselseitige Erregungen der Weltkörper in der berechneten

Epoche auch ſogleich am Barometer (wie in der Atmoſpäre) anſprechen, iſt das Doppelbarometer vorzuziehen.

Soll nun die Beobachtung zuförderſt die Weltkörper in unſerm Sonnenſyſteme betreffen, ſo iſt dazu eine aſtronomiſche Berechnung der Weltkörper nothwendig. Nämlich, ſo wie z. B. im aſtronomiſchen Jahrbuche von **Bode** für Berlin die heliocentriſchen und geocentriſchen Oerter der Planeten berechnet ſind, müſſen alle Stellungen der Planeten für jeden einzelnen unter ihnen centrirt werden. Folglich, die ☿ centriſchen, ♀ centriſchen, ♂ centriſchen, ⚶ centriſchen, ⚵ centriſchen, ⚳ centriſchen, ⚴ centriſchen, ♃ centriſchen, ♄ centriſchen, 9 centriſchen, ♅ centriſchen Oerter, wenigſtens auf Minuten genau für eine längere Beobachtungszeit vorausberechnet ſeyn *). Damit man für den von mir auf ſolchem meteorologiſchen Wege entdeckten Planeten, den ich *Typhon* nenne und mit 9 bezeichne, (durch deſſen Entdeckung die Phyſik der Aſtronomie zuvorgekommen, weil derſelbe bis jetzt noch aſtronomiſch unbekannt iſt,) die Berechnung verrichten könne, ſetze ich die Elemente ſeiner Bahn hierher. Am 27ſten Febr. 1806, Morgens um 10 Uhr, machte ich die erſte Beobachtung zur Entdeckung dieſes Planeten, und indem ich die auffallenden meteoriſchen Erſcheinungen (von de-

*) Schwerlich iſt ſich Hr. **Gerdum** des Ungeheuern dieſer Forderung deutlich bewuſst geweſen; auf eine Wiſſenſchaft der Meteorologie, bei der dieſes Bedingung wäre, müſsten wir für immer Verzicht leiſten. *G.*

nen er auch seinen Namen erhielt) hernach vielfältig und aus allen centrirten Oertern der andern Planeten zusammenstimmend und vergleichend beobachtet hatte, so gelang es mir auf diesem gewiss unbeschreiblich mühsamen Wege endlich, aus allen ausgemittelten Standpunkten desselben, in der einfachen elliptischen Hypothese von Cassini, seine Bahn zu entwerfen; freilich ohne dessen Breite zu kennen; so dass ich nunmehr die seit dem 19ten April 1809 nach derselben Hypothese vorausberechneten Oerter Typhons bis jetzt noch in der Minute genau stimmend beobachtet habe, welches zufolge seiner langsamen Bewegung nichts Auffallendes hat. Bemerken muss ich noch hierbei, dass die versuchte Berechnung in einer reinen Ellipse mit den Beobachtungen seit dem 19ten April 1809 nicht zusammenstimmte, woraus sich mit Sicherheit aber keine Schlüsse ziehen lassen, da wir ohnehin die Breite des Planeten nicht kennen, wiewohl diese mit Wahrscheinlichkeit nicht beträchtlich seyn dürfte. Genügend ist es bis weiter, dass wir den Planeten vielleicht noch längere Zeit ohne merkliche Fehler auf besagte Weise in der Ecliptik verfolgen können. Hernach wird es zulässiger seyn, eine reine Ellipse über das schon grössere Stück seiner meteorologisch beobachteten Bahn zu versuchen, wenn der Planet inzwischen noch nicht ansichtlich astronomisch aufgefunden seyn sollte; welches bei seiner Kleinheit und grossen Entfernung (zwischen Saturn und Uranus) noch aus andern

Gründen der meteorologischen Priorität, die seine Lichtdarstellung betreffen, muthmaßlich schwer seyn dürfte.

Elemente der Bahn des Planeten Typhon.

(Zur Zeit für die einfache elliptische Hypothese von Cassini.)

Halbe gr. Axe	13,342540	In Theilen des Halbmessers der Erdbahn = 1.
Excentricität	1,430860	
Sydeiische Umlaufzeit in syderischen Jahren	48,736878	
Wahre heliocentrische Länge den 19 April 1809 Mittags	6 Z. 1° 48′ 6″,4	(aus meteor. Beob.)
Mittlere Länge, den 19. Apr. 1809 Mittags, in der Cassinischen Hypothese	5 Z. 19° 30′ 47″	
Sonnenferne	8 Z. 22 5′. 2″,4	

Eine Anleitung zu der leichten Berechnung nach diesen Elementen, findet man unter andern in Bode's Erläuterung der Sternkunde, 3te Aufl. 1808. 1ster Theil S. 374.

Nachdem man solcher Weise die centrirten Oerter der Planeten berechnet, und für die einzelnen Tage interpolirt und in Tafeln gebracht hat, wo dann noch die Ephemeride unseres Mondes hinzukömmt; so wird dazu geschritten, alle die bekannten Erregungs-Constellationen, wovon täglich mehrere im Sonnensysteme vorkommen, nach Anleitung der berechneten Tafeln auszuziehen, und auf Stunden und Minuten der Tageszeit genau anzusetzen. Die Erregungs-Constellationen, nämlich die Conjunction und Opposition, Quadratur, Trigon- und Sextil-Stellung der Weltkörper, gründen sich in ihren Wirkungen auf ein kosmisch-

electrisches Gesetz, was wir auch in den Krystallisationen finden, und machen nun ihre genauen Epochen durch das gesetzliche Steigen oder Sinken des Barometers bemerklich, nach Maſsgabe der gröſsern oder geringern kosmischen Potenz der in Erregung tretenden Weltkörper. Ferner ergiebt sich in Folge solcher Beobachtungen auch die Ueberzeugung, daſs die Weltkörper in unserm Sonnensysteme, so entfernt von einander und so zerstreut sie auch scheinen mögen, dennoch mit sehr starker kosmisch-electrischer Erregung gegenseitig einen sehr materiellen Zusammenhang beweisen, was unter andern auf den Act des Galvanismus im Weltgebäude, und so weiter zu allen übrigen wichtigen Erkennungen führt. Aber die Ueberraschung ist noch gröſser, wenn in besagter Art der Beobachtung zugleich die entfernten Sonnen es darlegen, daſs sie mit mächtiger Potenz in unser Sonnensystem wirken.

Kommt unter andern nur unsere Sonne, während des jährlichen Umlaufs der Erde, in Conjunctionen mit Sirius, Regulus, Spica, Antares, Wega, Adler, Fomahand, Aldebaran und Capella, so ist die jedesmalige starke Erhöhung des Barometers unausbleiblich, wenn dasselbe auch durch planetarische Wirkung vorher sehr niedrig gestanden hätte. Und selbst die planetarischen Potenzen von Pallas, Juno, oder Typhon, wenn sie, ohne Gegenwirkung zu erleiden, den tiefsten möglichen Barometerstand zuwegebringen, vermögen dann nur un-

bedeutend auf das Barometer zu wirken, wenn eine solche mächtige solarische Potenz von den genannten Fixsternen binnen 1 bis 2 Tagen ihre Wirkung mit unserer Sonne behauptet. Aehnliche solarische Wirkungen der grössern Fixsterne erfolgen zwar auch mit jedem der andern Planeten central in unserm Sonnensysteme, sogar mit dem Monde, doch sind selbige, nach Verhältniss dieser kleinen überleitenden Körper gegen den grossen überleitenden Körper der Sonne, auch um vieles schwächer, und die Wirkungen in der Atmosphäre sind mehr chemisch-meteorisch als barometrisch auffallend. Daher muss man bei der ersten Ueberzeugung von den atmosphärischen Erregungen, aus Beobachtungen vermittelst des Barometers, auch noch unumgänglich die Conjunctionen der grössern Fixsterne mit der Sonne an die Tagesordnung der Beobachtungen bringen.

Bekanntlich sind die Barometer-Veränderungen in der heissen Zone von der kleinsten Ausdehnung, wovon das Gegentheil in der kalten Zone Statt findet. Die Ursache von dem *ersten* ist die in der Aequatorial-Gegend permanent durch sich selbst vorherrschende Sonne, zur mehrern Gleichgewichts-Bedingung in der Masse und im Druck der Atmosphäre; von dem *Letztern* ist die Ursache der planetarische Gegensatz, welcher der Sonnenwirkung entgegen polarisirt. Aber auch in den mittlern Breiten auf der Erde, wo allgemein zwar die kosmischen Erregungen, am unbedingtesten

von dem Gegensatz der beiden Polaritäten, in der Atmosphäre wie am Barometer ansprechen, sind wiederum örtliche Polaritäten durch die Heterogeneität der zu Tage kommenden Erdmasse vertheilt; so dass daher sehr oft selbst unter benachbarten Oerten, für die kosmischen Wirkungen, von der einen oder der andern Ursache, auffallende Differenzen entspringen, welche dann auch bei Beobachtungen des Barometers darüber einen bemerkenswerthen Unterschied, in der Ansprache desselben für die kosmischen Ereignisse veranlassen.

Es kann gar nicht fehlen, dass die Physiker, welche, mit Ephemeriden obiger Art ausgerüstet, in die barometrischen Beobachtungen eingegangen sind, nicht zugleich auch die begleitenden electrisch-chemisch-meteorischen Erscheinungen ihres Orts bemerklich ins Auge fallen sollten. Und diess ist es, was ich nunmehr sowohl wünsche, als ich auch gewiss bin, dass es bald zu Stande kommen wird, um dadurch eine meteorologische Correspondenz in Gang zu bringen, die nicht allein das lebhafteste Interesse jedes Einzelnen, sondern auch das mehrfache Interesse für jeden Staat zu Triebfedern hat.

Ich bedaure sehr, dass ich nicht schon vorausberechnete Ephemeriden obiger Art hier für die Annalen habe beilegen können; wodurch sogleich die meteorologische Correspondenz eingeleitet seyn würde. Das Lehrgeschäft und die Anknüpfung der Mathematik, Physik und Chemie an die Landbau-

wiſſenſchaft, worin ich jetzt noch begriffen bin, haben es mir unmöglich gemacht, directe Arbeiten für die Meteorologie, die von einigem Belange ſind, ſeit ein Paar Jahren auszuführen; bei dem daſs ich indirect für die Meteorologie bemüht war, indem ich einen der künftigen vorzüglichen Wirkungskreiſe derſelben, ihrer Anwendung wegen, durchſtudirt habe. Denn kaum vermag man noch im Allgemeinen es zu ahnen, worüber die Meteorologie den lichtvollſten Einfluſs verbreiten wird; ich will unter andern wiſſenſchaftlichen Fächern nur noch der Heilkunde erwähnen, die, wie ſich mit Gewiſsheit ſagen läſst, nach vielleicht 10 Jahren ſchon einen ganz andern Geſichtskreis erhalten haben, und in ihren ſyſtematiſchen Sätzen kaum mehr einen Vergleich mit Jetzt zulaſſen wird.

Sehr oft reizten mich ſchon intereſſante Aufſätze und Beobachtungen, die ich in den Annalen fand, und die Verhandlungen der Phyſiker darüber, auch mit ein Paar Worten meines Einſehens hervorzutreten. Unter andern war das meteorologiſche Problem, — *warum in den Regenmeſſer an einer tiefern Station gleichzeitig mehr Regen fällt, als auf einer höhern Station, — und die dabei beobachteten Ausnahmen (Annal. N. F.* B. 1. S. 87.) — ganz dazu geeignet, einen leidenſchaftlichen Meteorologen, der die Wichtigkeit der analytiſchen und ſynthetiſchen Auflöſung deſſelben für die Phyſik kennt, zur Sprache zu reizen. Allein ich hielt zurück, weil ich über meine gefun-

dene Wahrheiten sehr den Frieden liebe, der ihnen ihrer mathematischen Gründung zufolge zukommt, und nicht durch unzeitige Mittheilungen inconsequent für die Ausführung des Ganzen handeln wollte.

Deswegen breche ich hier auch ab; selbst über das, was in meinem Wochenblatt f. d. W. 1808. aufgestellt ist (als vorläufige Ansicht von den Wahrheiten der Physik und Chemie des Weltgebäudes), noch mehr hinzuzusetzen. Dieses wird jeder einsichtsvolle Naturforscher billigen, weil die wahre Wissbegierde nicht allein gründlich, sondern auch umfassend und ausführlich befriedigt seyn will, was nur langsamen und bedachten Schritts geschehen kann. Besonders da, wo man noch zugleich ältere wissenschaftliche Vorurtheile zu besiegen hat, wie es der Fall gegen die Meteorologie ist; welche Vorurtheile dennoch bisher solche Eigenschaften mit sich führten, um deren willen sie selbst bei ihrer Wegschaffung noch geehrt werden müssen. Denn, ohne erst in den Besitz der heutigen physikalischen Kenntnisse gekommen zu seyn, welche wir in der Art, wie wir sie besitzen, allein der neutonischen Weise zu untersuchen, und der neutonischen Strenge verdanken, ohne selbiges sage ich, und belege es durch die Erfahrung an mir selbst, würde nimmermehr die Meteorologie in solcher Art, wie sie nun gegründet ist, hervorgegangen seyn. Worin denn jetzt, die erste wichtige Angelegenheit für das Ganze, *die oben be-*

schriebene Weise der Beobachtung ist, welche gewiss jeden Physiker reizen wird, weil sie ihm das weiteste und umfassendste Gesichtsfeld über die Natur eröffnet, und ihm zugleich sichere Leitung zu den höchsten Wahrheiten durch die Grössenkunde darreicht.

* * *

Einige Worte als Nachschrift vom Prof. Gilbert.

Das *Wochenblatt für Witterungskunde*, wovon Hr. Gerdum im Jahr 1808. in Hamburg 9 Stücke, jedes von einem halben Bogen, herausgegeben hat, geht durch folgende drei Rubriken fort: 1) *Kurze erläuternde Darstellung der Physik und Chemie des Weltgebäudes, und der wirkenden Ursachen, und der Gesetze für die Witterungs-Veränderungen.* 2) *Vorberechneter* Witterungslauf in der folgenden Woche, zunächst für Hamburg, und als mittlere Witterung für das nördliche Deutschland geltend. 3) *Beobachtete* Witterung. — Dass die himmlischen Körper auf unsere Erde Einfluss haben, und dass dieser Einfluss sich nach ihrer Lage gegen sie und unter einander richtet, ist ein Gedanke, auf den Sonne und Mond sehr bald führen mussten, und die Herrschaft, welche diese Gestirne über die Erde in Anordnung der Jahreszeiten, der Monate, der Ebbe und Fluth, und selbst manches Periodischen im thierischen Körper äussern. Mit astronomischen Bemerkungen und astrologischen Lehren hat daher auch die Witterungskunde ihren Anfang genommen, und zu allen Zeiten sind Einzelne immer wieder auf die Herrschaft der

Sterne über die Witterung zurück gekommen. Aber durch welche physische Kräfte sollen die andern Sterne einen Einfluss auf unsere Erde nach ihrer gegenseitigen Stellung äussern können? Diese Frage scheint den mehrsten astrologischen Meteorologen erst dann vor die Seele getreten zu seyn, als sie mit ihrem Systeme fertig waren; sonst würden wir unmöglich so auffallende Sachen hierüber gehört haben, als uns von vielen darüber gesagt worden sind. Die ganz unbedeutenden Massen der Planeten im Vergleich mit der der Sonne, die ungeheuern Entfernungen, welche diese himmlischen Körper von uns trennen, ihr blos erborgtes Licht, und dass sie auf jeden Fall nur auf das Ganze der Atmosphäre, und nicht auf einzelne Erddistrikte einwirken können, — über alles dieses und so viel anderes, womit ein wahrzunehmender und nachzuweisender Einfluss der Planeten auf die Witterung nicht zu bestehen scheint, setzen sie sich ohne alles Bedenken weg. In dieser Hinsicht dürfte man die astrologische Meteorologie nicht mit Unrecht der Quadratur des Cirkels an die Seite stellen.

Hier etwas aus Hrn. Gerdum's Darstellung: „Unsere Sonne und alle entfernte Sonnen behaupten ihren „ersten Standpunkt durch in die Ferne wirkende Kräfte. — Die Sonne bewegt mit ihrer in die Ferne wirkenden Kraft unsere Erde in einem Jahre ganz um sich „herum, in einer kreisförmigen Bahn; so dass nach „Newton's Erklärung hierbei eine aus Anziehkraft und „Fliehkraft zusammengesetzte machinistische Schwungkraft wirksam ist, mit der unsere Erde von der Sonne „in einem Abstande von ungefähr 21 Millionen Meilen „jährlich in die Runde herum geführt wird." Der Hr. Verfasser verzeihe mir, wenn ich dieses eine schiefe

Darſtellung nenne, welche den Lehren von der Bewegung durch Centralkräfte und der himmliſchen Mechanik nicht entſpricht. „Dieſe Mechanik des Him„mels behauptet ſich ohne Widerſpruch, ſo lange „als man die wirkenden Kräfte *abſtrakt* nimmt, und „nicht frägt, was das *materielle* ſeyn möge, wel„ches *als Kraft* von dem wirkenden Körper ausſtrömt, „und ſich *in die Ferne thätig* zur Bewegung anderer „Weltkörper bezeigt. Denn die Kraft in die Ferne hin „ausſtrömend, muſs ſelbſt eine *materielle Maſſe* ſeyn, „weil ſolche eine andere materielle Maſſe (den zu be„wegenden Weltkörper) in Bewegung ſetzen kann." Vor 1½ Jahrhunderten hätte man vielleicht dieſe Gründe für bündig gehalten, als man noch nicht darauf aufmerkſam geworden war, daſs es in der Natur noch andere Kräfte giebt, als die Kraft, die ſich im Stoſse und im Drucke äuſsert, und der Maſſe und der Geſchwindigkeit proportional iſt, und daſs, wenn wir das Geſetz wiſſen, nach welchem eine Grundkraft wirkt, das fernere *wie* der Wirkung auſserhalb der Schranken unſerer Erkenntniſs liegt. „Mit dieſer Reflexion wird der „erſte Grund *zur weitern Phyſik* und beſonders zur „*Chemie des Himmels* angeregt." — „Die analytiſche „Formel, welche ich zur *Zerlegung eines ganzen Welt„körpers in ſeine mittlern Grundſtoffe* gefunden habe, „ſtellt die groſse Merkwürdigkeit dar, daſs die ganze „feſtere chemiſche Maſſe unſerer Erde genau eben das „Verhältniſs der beiden Grundſtoffe habe, wie das li„quide Waſſer derſelben. — Unſere Sonne hat eine „mittlere Grundmiſchung von 11⅓ des oxygenen mit 1 „des hydrogenen Grundſtoffs; unſer Mond von 1 des „oxygenen mit 8½ des hydrogenen etc. Merkur hat „60 mal mehr und Veſta, Juno, Ceres, Pallas 100 mal „mehr oxygenen als hydrogenen Grundſtoff."

Es iſt zu bedauern, daſs der Hr. Verf. nicht, ehe er einer analytiſchen Formel, die ſo etwas Groſses leiſtet, traute, ſich, wie es alle gute Mathematiker machen, zuvor in der wirklicheu Welt umgeſehn hat, in wie weit ſie mit ſeiner Formel übereinſtimmt. Beſteht denn unſere Erde aus Waſſer? Sind denn Verbindungen nach andern Verhältniſſen zwiſchen Sauerſtoff und Waſſerſtoff, als in dem, worin ſie unſer Waſſer bilden, in der Natur vorhanden? Von allen Seiten her würde er die Antworten erhalten haben: Nein. Nein. Sich aber in Formeln, gleichviel, ob philoſophiſche, oder myſtiſche, oder angeblich mathematiſche, verſenken, welche Geſetze für die Natur ſeyn ſollen, ohne ſich um die Natur zu bekümmern, das gehört zwar zu den groſsen Dingen der neueſten Jahre, führt aber doch zu — Nichts. „Auf dem Verhältniſſe der mittlern chemiſchen Grund-„miſchung eines Weltkörpers beruht nun die ganze „chemiſche und kosmologiſch-electriſche Natur des „Weltkörpers, mit welcher ſich derſelbe in die Ferne „gegen andere Weltkörper ausdrückt: das heiſst mit „Recht die *ſpecifiſche Natur eines Weltkörpers*, „welche auf der Differenz ſeiner beiden Grundſtoffe „beruht, und den *kosmiſchen Chemismus* begrün-„det."

Bei dem Zutrauen, womit dieſe Lehren von dem Hrn. Verfaſſer aufgeſtellt werden, wird ſeine feſte Ueberzeugung weniger überraſchen, einen *neuen Planeten, Typhon*, auf dieſem meteorologiſchen Wege entdeckt zu haben. Zwar ſteht Typhon zwiſchen Saturn und Uranus, wo nach dem bekannten arithmetiſchen Fortſchreiten der mittlern Entfernungen keine Lücke mehr iſt: zwar iſt er ſo klein, daſs man ihn bis jetzt noch nicht ſichtlich aufgefunden hat, alſo ſchwerlich

gröſser als die Erde; und zwar iſt er ſelbſt in der Erdnähe 14 mal weiter als die Sonne von uns entfernt; aber nichts deſto weniger iſt er für die Erde von ſo groſsem meteorologiſchen Momente, daſs aus den Veränderungen, welche er im Stande des Barometers bewirkt, ſein Ort ſich genau hat ausmitteln und ſeine ganze Bahn, bis auf die Breite, ergründen laſſen. Aber wie kömmt der Verf. zu der Verläugnung, ſich nicht alle erſinnliche Mühe zu geben, dieſen neuen Planeten auch mit dem körperlichen, bewaffneten Auge unmittelbar zu erblicken? Sein Ruhm unter den Aſtronomen würde dann ſelbſt noch gröſser als der unſers Olbers werden, und er könnte ſicher ſeyn, an jedem beobachtenden Aſtronomen den eifrigſten Anhänger und Mitarbeiter an ſeiner Meteorologie zu erhalten, wenn es ihm gelänge, den Planeten *Typhon* auch unter die Anſchauung der Sinne zu bringen.

Es iſt nicht meine Abſicht, dem Hrn. Vf. mit dieſen Bemerkungen im mindeſten wehe zu thun, ſondern nur einen Mann von ſo vielem regen Eifer für die Witterungskunde auf das Miſsliche ſeiner Anſicht und auf die Gefahr vergeblicher Bemühungen, die er mir zu laufen ſcheint, aufmerkſam zu machen, indeſs auf den bekannten Wegen von ſorgfältigen und unermüdlichen Beobachtern noch ſo vieles zu leiſten wäre, was der Wiſſenſchaft ſichern und zuverläſſigen Gewinn bringen würde. **Gilbert.**

VIII.

Meteorsteine.

1) Neuster Steinregen in der Gegend von Toulouse am 10ten April 1812 *).

A) *Schreiben eines Ingenieurs des Brücken- und Wegebaus an den Präfecten des Départements der Dordogne, Perigueux*, den 16. April 1812. — — Am 10. April, um 8 Uhr Abends, bei wolkenlosem Himmel und sehr kaltem Nordwinde, wurde es plötzlich an einem Theile des südlichen Himmels zu Perigueux licht. Fast in demselben Augenblicke erschien mitten in diesem Lichte ein leuchtender Punkt, und sogleich schien das Licht sich in diesem Punkte zu concentriren, um eine Kugel zu bilden, deren scheinbarer Durchmesser dem des Mondes ungefähr gleich war. Diese Kugel fiel schnell nach Westen herab. Da Perigueux einen beschränkten Horizont hat, dauerte die Erscheinung nur einige Secunden; es ging weder dem Phänomen eine Detonation vorher, noch folgte sie darauf.

*) Nach der *Biblioth. britann.* Vol. 40. Fünf Tage später, am 15ten April, fiel zu Erxleben im Magdeburgischen der kleine Aerolith herab, von dem in dem vorigen Bande dieser Annalen vollständige Nachrichten enthalten sind.
Gilbert.

Zwei Tage nachher ſagte mir jemand, er habe um dieſelbe Zeit eine Feuerkugel ſüdweſtlich von Bergerac herabfallen und unter dem Horizonte verſchwinden ſehn, ohne alles Geräuſch. Bergerac iſt 25000 Toiſen SSW von Perigueux entfernt.

Der glänzende Punkt zeigte ſich ungefähr 2 Secunden nach dem Leuchten der Atmoſphäre, und die Kugel entſtand in demſelben Augenblicke. Sie verbreitete eine groſse Helligkeit, und lieſs im Fallen eine feurige Spur hinter ſich, welche die durchlaufene Bahn ganz gut anzeigte, die indeſs vielleicht blos der Fortdauer des Lichteindrucks auf der Netzhaut ihren Urſprung verdankte.

B) *Aus einem Schreiben des Hrn. Puymaurin, Mitgl. des Geſetgeb. Corps, an den Senator Hrn. Chaptal.* — Am 10ten April 1812, Abends um 8 Uhr 6 Minuten, als es ſehr dunkel und die Luft ruhig war, wurde zu Touſouſe die Atmoſphäre plötzlich von einem weiſslichen Lichte erhellt, das ungefähr 15 Secunden dauerte, und ſo hell war, daſs man dabei leſen konnte, das aber, obgleich allmählig, doch ziemlich ſchnell verſchwand. Nach 2½ Minuten hörte man eine ziemlich bedeutende Detonation, welche dem Springen einer Mine glich, und die darauf folgende Erſchütterung ſchien ſo ſtark zu ſeyn, daſs mehrere ein Erdbeben empfunden zu haben meinten. Zu *Gaillac* und zu *Alby* glaubte man, das Pulvermagazin zu Toulouſe ſey in die Luft geflogen. Einige

Minuten nach dieſer Exploſion klärte ſich der Himmel auf, und man konnte die Sterne erkennen.

Zwei Tage darauf erfuhr man zu Toulouſe, daſs in den 6 Lieues entfernten Gemeinden von *Burgau* im Departement der obern Garonne, und von *Savenès* im Depart. des Tarn und der Garonne, *Aerolithen* herabgefallen waren. Nach den Berichten eines ausgezeichneten Arztes, Hrn. *Filhol* zu *Grenade* bei Burgau, und des Pfarrers von Savenès, ſcheint man dort eine groſse, dauernde, weiſsliche Helligkeit, wie die von einer Rakete, geſehn zu haben *(une grande clarté, permanente, blanchâtre comme celle d'une fuſée)*. Sie hielt 4 bis 5 Minuten lang an; zuletzt hörte man drei Detonationen, Artillerie-Salven ähnlich *(ſemblables à des décharges d'artillerie)*. Auf dieſe Detonationen folgte eine Reihe von Exploſionen, wie ein Pelotonfeuer *(feu coulant de coups de fuſil)*; ſie dauerte einige Minuten, nahm allmählig ab, und es lieſs ſich dann ein undeutliches Geräuſch *(bruit confus)* hören, das von NW kam. — Einige Zeit darauf hörte man in der Luft das Ziſchen von Körpern, welche durch die Luft flogen, wie von Steinen, die man mit der Schleuder wirft. Die Detonationen und das Rollen gingen von SW nach NO. — Der Pfarrer von Savenès meldet mir, er habe dieſes Detail von wahrhaften Leuten, welche ſich mitten zwiſchen allen dieſen Steinen befanden, ohne von ihnen getroffen zu werden. Sie ſchienen von der Seite her zu kommen, wo die Entzündung,

die Detonation und das rollende Feuern Statt gehabt hatten.

Mehrere dieſer Aerolithen fielen zu *Pechmeja* herunter. Einer ſchlug in die Meierei von der Seite des Holzes ſüdöſtlich ein. Andre flogen nach dem Bache, in der Richtung von SW nach NO. Ein andrer fiel einige Minuten darauf an den Rand des Weinbergs neben einige Bauern, die ſich verſteckten. Noch ein andrer Stein fiel auf das Dach der Meierei, zerſchlug die Ziegel, und kam bis an die Latte, welche ſie trug; in dieſe machte er eine ſtarke Biegung *(une forte depreſſion)* und man fand ihn dort am andern Tage. Zwei fielen nahe bei Pechmeja zu *Peret* nach dem Rollen; einer auf *l'Aire*, welchen der Meier am andern Tage aufl as; ein andrer nach *Gourdas* zu; mehrere nach der Seite des *Seucourieu*, immer in der Richtung von NW nach SO. Ein andrer fiel zu *las Praderes* nahe bei *Savenès*, welchen Kinder zerbrochen haben.

Die einzelnen Steine, welche nach Toulouſe geſchickt worden ſind, wiegen 6 bis 8 Unzen. Sie ſind nicht ganz, und bei allen iſt ein Theil der Oberfläche wie kohlig und ſchwärzlich. Ihr Inneres ſieht wie grobkörniger Sandſtein aus, und gleicht den bei l'Aigle aus der Luft herabgefallenen Steinen; doch ſcheinen ſie viel mehr metalliſche Theile zu enthalten. Ihr ſpecif. Gewicht iſt 3,813. Es ſcheint, daſs ihre Anzahl ſehr bedeutend war; aber die Dunkelheit der Nacht und das Schrecken der Zuſchauer haben verhindert,

dafs man nicht genau die Oerter wahrgenommen hat, wohin sie gefallen sind. Und die Höhe der Saat hat nicht erlaubt, am Tage genauer nachzusuchen.

Die gröfste Entfernung der Orte von einander, wo Aerolithe herabgefallen sind, beträgt 4000 Toisen.

---

a) Herabfallen eines Meteorsteins in Nord-Carolina im Januar 1810, aus einem Briefe des Bischofs Madison *).

Williamsburg, 27. Nov. 1810.

Ich habe vor kurzem den Meteorstein erhalten, der im Januar dieses Jahrs in Nord-Carolina herabgefallen ist. Er wiegt 3 Pfund, und gleicht im Aeussern den europäischen und den im J. 1808 in Connecticut **) herabgefallenen Steinen, hat jedoch eine Eigenthümlichkeit, welche ich bei keinem andern bemerkt gefunden habe. Er zieht nicht nur den Magnet an und wird von ihm angezogen, sondern er ist auch selbst ein wahrer Magnet; denn er

*) Geschrieben an Hrn. Girardin zu Richmond, und abgedruckt aus *Ritchie's Richmond Inquirer* in dem *Medical Repository of New York* 1811. *Bibl. brit.* 1811. Eine andre Nachricht, *ebendas.* aus der Rhode-Isländer Zeitung, von einem Seekapitain Gatewood herrührend, von einem Steinregen, der sein Schiff den 20sten Juni 1809 um 11 Uhr Abends in 30° 38′ N. Br. getroffen haben soll, trägt die Spuren einer Erdichtung so unverkennbar an sich, dafs ich sie nicht hierher setze. *Gilbert.*

**) Diese *Annalen* B. 29. G.

hat ſehr beſtimmt Nord- und Süd-Pole, und folglich auch die andern Eigenſchaften eines Magnets, obgleich nur ſchwach, wie das ebenfalls bei gewiſſen natürlichen Magneten der Fall iſt. Dieſer Umſtand ſcheint für die Hypotheſe eines irdiſchen Urſprungs dieſer Steine zu ſprechen."

„Ich habe einigen meiner Freunde in Carolina Fragen zugeſchickt, welche ein unterrichteter Mann beantwortet hat, der die Exploſionen ſelbſt gehört hatte. Man geräth in Verwunderung über die faſt vollkommne Uebereinſtimmung der Erſcheinungen mit denen, welche man in Connecticut wahrgenommen hat.

---

3) Noch einige Nachrichten von den drei bei Orleans am 23. Nov. 1811 herabgefallenen Meteorſteinen *).

„Am 23. Nov. 1811, Mittags zwiſchen 12 und halb 1 Uhr, bei herrlichem, ſehr mildem Wetter und ſehr reiner, ruhiger Luft, hörte man eine heftige Detonation, die ſich mit nichts anderm, als mit einem Schuſs einer Kanone von groſsem Kaliber, in einer Entfernung von 2 bis 3 Lieues, vergleichen lieſs. Die Vibration der Luft dauerte länger, und hatte etwas harmoniſches, wie der Schall einer ſchönen Glocke. Es folgten auf ſie 2 oder 3 ähn-

*) Beſchreibungen dieſes Ereigniſſes hat der Leſer in dieſen *Annalen Neue Folge* B. 7. S. 349, und B. 10. S. 83. gefunden. Dieſe ergänzenden Nachrichten ſtehn in der *Bibl. britann.* Jan. 1811, aus einem Briefe eines Frauenzimmers.
Gilbert.

liche Detonationen, und es verfloſſen ungefähr 10 Minuten vom Anfange der Detonation bis zum Ende der Vibrationen. Mein Mann und mein älteſter 19jähriger Sohn, die ſich in der nach Bacon führenden Allee befanden, glaubten zerſchmettert zu werden, da das Getöſe ihnen über den Köpfen zu ſeyn ſchien, konnten aber über ſich nichts gewahr werden. In Orleans, Mung, Beaugency, Bacon und umher, glaubten alle, ihre Schornſteine brennten, und geriethen in groſsen Schrecken.

Geſtern ſagte man uns, in einem 1½ Lieues von hier entfernten Pächterhofe wären während dieſer Exploſionen Steine herunter gefallen. Mein Mann, mein Sohn und unſere Leute ſind dort geweſen, und nichts iſt gewiſſer als dieſes.

Im Anfange des Getöſes fiel ein Stein zwiſchen zwei Kärner. Pferde und Menſchen nahmen die Flucht, letztere kamen indeſs zurück, um nachzuſehen, was erfolgt ſey. Der Stein war 3 Fuſs tief in die Erde hinein geſunken, und hatte die Erde umher 6 Fuſs hoch in die Höhe geworfen. Als ſie ihn herauszogen, verbrannte er ihnen die Hände; er wog 20 Pfund. Mein Mann hat ihn gekauft. Es iſt ein Stein von ähnlicher Art, wie ein Sandſtein, aber bläulich; es ſcheinen Metalltheilchen darin zu ſeyn. Die Rinde ſcheint etwas verbrannt zu ſeyn, und man ſollte glauben, er ſey lange Zeit über ſtark gerieben worden. Ein anderer 40 Pfund ſchwerer Stein iſt eine kleine halbe Lieue von dem erſtern herabgefallen; auch er war in die Erde eingeſunken, man

hat ihn herausgezogen, und er ist von derselben Beschaffenheit. Mein Mann besitzt Bruchstücke desselben, die ausserordentlich schwer abzuschlagen gewesen sind. Ein dritter Stein ist nicht weit von diesen beiden heruntergefallen; der ihn herabkommen sah, gerieth aber so in Furcht, dass er sich den Platz nicht recht gemerkt hat. Man sucht jetzt danach. Mehrere haben im Augenblicke dieses Ereignisses einen ziemlich starken Geruch nach Schiesspulver wahrgenommen. Sie haben vielleicht schon viele Berichte von diesem Ereigniss erhalten; für die Wahrheit dieses bürge ich Ihnen."

---

4) Noch etwas über die bei Burgos in Spanien am 8. Juli 1811 herabgefallenen Meteorsteine.

Zu den Nachrichten des Generals Dorsenne, welche sich in dem vorigen Bande dieser *Annalen* S. 116 finden, trage ich hier aus seinem Berichte noch folgende Umstände nach: Die Commandanten von *Aranda* und von *Fort Cachabon*, welches 7 Lieues von Berlanguillas entfernt liegt, hatten nicht blos die vier Explosionen, sondern auch das Pfeifen des Steins gehört. Die vier, Pelotonfeuer ähnlichen Explosionen, hatten 1 Minute lang gedauert. Der Stein war 8 Zoll tief in den Erdboden eingesunken, und die Erde um ihn sehr heiss und ganz roth geworden *(rougie)*; die Bauern wollten in der Luft einen deutlichen Schatten (wahrscheinlich Rauch) gesehn haben. Die beiden Steine, welche die Truppen von dem Alcalde erhalten haben, und von

denen General Dorſenne den gröſsten dem Nationalinſtitute eingeſchickt hat, waren ganz gleich von Farbe.

---

5) Ausſagen von Hindoos über den Steinregen bei Benares den 20. December 1799. *)

Bericht von Cauzy Syud Huſſein Ally: In der Nacht erſchien am Weſthimmel ein groſses Meteor, das ein lebhaftes Licht verbreitete, und indem es in der Luft zerbrach, ſich in mehrere Stücke zertheilte. Es lieſsen ſich anfänglich drei Schüſſe, wie Kanonenſchüſſe, hören, dann folgten mehrere, die einem Musketenfeuer glichen. Man bemerkte damals nicht, daſs etwas vom Himmel gefallen ſey; aber als am andern Morgen die Dorfbewohner ihr Vieh auf die Weide trieben und auf die Felder gingen, fanden ſie Steine, welche herabgefallen waren. Sie hatten 3 bis 8 Winkel, und wogen 4 Unzen bis 10 Pfund, und waren auf die Felder um das Dorf, aber keiner auf ein Haus gefallen. Jeder, der welche fand, nahm ſie mit fort. Sie fielen um 6 Dörfer, in einer Länge von 2 engliſchen Meilen. Ihre Farbe war ſchwarz, und ſie rochen

*) Aus dem Anhange zum erſten Theile der Reiſen des Lords Valentia und aus der *Bibl. britann.*, als ein Zuſatz zu den Nachrichten entlehnt, welche Hr. Howard in ſeiner berühmten Abhandlung über die meteoriſchen Stein- und Eiſenmaſſen (dieſe *Annalen* B. 13.) von dem Herabfallen der Meteorſteine von Benares bekannt gemacht hatte. G.

nach Schiefspulver. Auf ihrem Bruch glichen sie glänzendem und zerreiblichem Sande.

Sechs andere Zeugen, die alle Steine gefunden, oder erhalten hatten, bestätigen diesen Bericht durch ihre gerichtlichen Aussagen, welche ebenfalls abgedruckt sind, doch weiter nichts merkwürdiges enthalten. Man wufste da, wo das Protokoll aufgenommen wurde, nur von etwa zehn Steinen, welche bekannte Personen aufgelesen und mit fortgenommen hatten.

---

6) Zusatz zu den Nachrichten von dem Erxleber Meteorsteine vom 15. April 1812.

Hr. Dr. Chladni, der auf seiner letzten Reise durch Holland, Frankreich und Italien Gelegenheit gehabt hat, Bruchstücke von fast allen noch vorhandenen Meteorsteinen zu sehen, und seine eigne Sammlung meteorischer Stein- und Eisenmassen bis auf 20 verschiedne zu vermehren; sagte mir, nachdem er das charakteristische Stück des *Erxleber Meteorsteins*, welches ich besitze, aufmerksam betrachtet hatte, er finde diesen Aerolithen seinem Gefüge nach am ähnlichsten dem im J. 1768 in Frankreich bei Luce in Maine herabgefallenen Steine, und der Rinde nach am übereinstimmendsten mit dem in Connecticut im J. 1807 bei Weston herabgefallenen Aerolithen.

IX.

Einige Nachrichten von einem leuchtenden Meteore, das man am 15. Mai 1811 im westlichen Frankreich gesehn hat.

1. Von *Hrn.* Pictet *in Genf.* Das Meteor ist hier am besten beobachtet worden von fünf Studirenden aus der Facultät der Wissenschaften, die am Abend mit einander spazieren giengen, und gleich darauf aufschrieben, was sie gesehn hatten. „Wir hörten, so lautet ihr Bericht, am Abend, 35 Minuten nach 8 Uhr, ein Pfeifen (sifflement) von Nordwest her (kein anderer hat dieses bemerkt), und ein plötzlich erscheinender Blitz machte, dass wir in die Höhe blickten. Wir sahen eine Art feuriger Schlange, die 4 bis 5 Grad lang zu seyn schien. An der Westseite bog sie sich um in eine dem S ähnliche Gestalt, erweiterte sich dann im untern Theile, und nahm darauf die Gestalt eines Hufeisens und fast einer Parabel an. Nach 7 bis 8 Minuten, die wir nach der Uhr beobachtet hatten, entzog uns eine Wolke den Anblick des Meteors, als es eben sehr langsam nach Westen zog; der Glanz nahm in jedem Augenblick ab, und als es verschwand, bemerkten wir

nur noch zwei leuchtende Punkte, beide auf dem untern Schenkel der Parabel, und den einen am Ende deſſelben. Die Höhe des Meteors ſchien, dem Augenmaſse nach zu urtheilen, die doppelte des Jura zu ſeyn" *). — Hr. Trembley, der das Meteor mit einem kleinen Fernrohr betrachtete, bemerkte, daſs der am hellſten leuchtende Theil nicht homogen oder zuſammenhängend, ſondern wie aus einzelnen getrennten Körnern zuſammengeſetzt war. — Der Profeſſor l'Huilier hatte das Meteor, das geraume Zeit über ſtill ſtand, von einem Orte aus geſehn, wo es gerade die Spitze eines Baums zu berühren ſchien. Er und Hr. Pictet fanden durch Meſſung den Höhenwinkel, der hierdurch angedeutet wurde, 18 Grad, und das Azimuth 20 Grad weſtlich, welches gerade die Richtung des magnetiſchen Meridians iſt. In dieſer Richtung liegen die Städte Langres, Chaumont, Vitry, Chalons ſur Marne, Rheims, Valenciennes und Brügge. — Das Meteor ſcheint über die Gränzen der wahrnehmbaren Atmoſphäre geweſen, und alſo das Licht deſſelben durch kein gewöhnliches Verbrennen entſtanden zu ſeyn.

*) Ein Mann, der ein gutes Augenmaſs beſitzt, ſchätzte die Höhe des Meteors zwiſchen 30 und 40 Grad. Herr Prevoſt bemerkt indeſs mit Recht, das wolle ſagen, auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{4}{9}$ des ſcheinbaren Abſtands des Zeniths vom Horizonte, und da das ſcheinbare Firmament nur ein Kugelabſchnitt von etwa 60 Grad ſey (Smith's Optik Th. I.), ſo entſprächen dieſe Punkte den wahren Höhen von 14° und 20°. Der Beobachter war zuletzt bei der erſten Schätzung geblieben.

2. Unter den vielen Nachrichten von dieſem Meteore in den Zeitungen, findet ſich nur eine einzige, aus der ſich das Azimuth deſſelben ungefähr ergiebt. Sie rührt her von dem Notarius Boniard zu Brêve bei Clamecy im Departement der Nièvre, 46500 Toiſen öſtlich vom Meridian von Paris, und 82800 Toiſen ſüdlich vom Parallelkreiſe der Pariſer Sternwarte. Er giebt an, er habe mittelſt eines Graphometers den Winkel-Abſtand der Mitte des Meteors vom Sterne Vega in der Leyer 22° 35′ nach Weſten, und in einerlei Almacantharat mit demſelben gefunden. Daraus ſchlieſst er, die wahre Höhe deſſelben über dem Horizonte habe $19\frac{1}{2}$ Grad betragen. — Hr. Pictet ſchlieſst hieraus: das Azimuth des Meteors zu Brêve ſey 32° nordöſtlich geweſen; und nach dieſer und der Genfer Beobachtung werde es in das Zenith von *Vitry le français* unweit *Chalons ſur Marne*, zu Folge der Genfer Höhenbeobachtung in eine Höhe von $24\frac{1}{2}$, zu Folge der Brever aber nur von $13\frac{3}{5}$ Lieues verſetzt; doch ſcheinen dieſes keine Reſultate genauer Berechnung zu ſeyn.

3. Von *Hrn.* Desmarets, *Paris* 7. *Juli* 1811: „Ich habe das Meteor während ſeiner ganzen Dauer beobachtet, und was ich wahrgenommen habe, erzähle ich hier mit gröſster Genauigkeit: Ich befand mich um 8 Uhr auf der äuſsern Terraſſe des Hotels des Policey-Miniſters, Quai Voltaire. Plötzlich erſchien eine Feuerkugel über der Mitte des Pavillon *des Quatre-nations*, d. h. öſtlich nahe ¼ gen

Nord, in wenigſtens 40 Grad Höhe über dem Horizonte. Sie fiel ſenkrecht herab, etwas nach Norden abweichend, verſchwand in weniger als 2 Secunden, und lieſs eine leuchtende Spur hinter ſich, die dem Augenſcheine nach die Länge und die Breite des Arms zu haben ſchien. Dieſe Furche, welche, wie ich glaube, nichts anders als der Dunſt war, den das Meteor auf dem ganzen Wege ſeiner Sichtbarkeit zurückgelaſſen hatte, blieb permanent, ohne ſich merklich zu verrücken. Sie hatte die Geſtalt eines an beiden Enden nicht ſcharf begränzten Lineals. Die Weiſse und Dichtigkeit dieſer Art von Wolke veränderte ſich ſehr langſam, und während der 7 bis 8 Minuten, daſs ich ſie betrachtet habe, dehnte ſie ſich aus und wurde allmählig ſchwächer, indem ſie ſich krümmte *(en ſe contournant)*. Ich hörte dann auf hinzuſehn. Die Feuerkugel erſchien mir in der Gröſse einer kleinen Orange; das, ungeachtet es noch Tag war, doch ſehr lebhafte Feuer war in der Mitte weiſs, nach den Rändern zu goldfarben und am Rande roth; dieſes konnte ich deutlich wahrnehmen. Uebrigens war es ſtilles und warmes Wetter, und der Himmel ſehr rein, ohne die kleinſte Wolke an jenem Theile des Horizontes."

Auch dieſe Beobachtung, bemerkt Hr. Pictet, verſetze das Meteor in das Zenith von Chalons ſur Marne. — Es verdient indeſs eine genauere Berechnung, als die, welche Hr. Pictet darüber angeſtellt zu haben ſcheint.

X.

Zeitungsnachrichten über die Erdbeben, welche man seit einem Jahre in und längs dem sächsischen Gebirge gespürt hat.

(Aus einem Schreiben aus *Annaberg.*) „Am 12ten December 1811 wurde das *Erzgebirge* durch einen heftigen Erdstoss erschüttert, der in den tiefsten Schachten unserer Bergwerke eben so, wie auf der Oberfläche der Erde, empfunden worden ist. Schon am Vormittage trat bei heiterem Himmel eine ungewöhnliche Wärme ein, und Nachmittags zeigten sich in Südwest und West einzelne Wolken, den Gewitterwolken ähnlich. Schon Nachmittags, noch gewisser aber bei Eintritt der Nacht, wurden von mehrern glaubwürdigen Personen leichte Erderschütterungen bemerkt. Die Gestalt des leichten Gewölks wechselte um diese Zeit unaufhörlich, während auf der Oberfläche der Erde völlige Windstille war. Mehrere Personen, die im Freyen waren, haben eine horizontal sich bewegende Feuerkugel gesehn. Plötzlich entstand 20 Minuten nach 8 Uhr ein fürchterliches unterirdisches Krachen, dem Rollen schwerer Wagen auf dem Pflaster vergleichbar, das ungefähr 7 bis 8 Secunden anhielt, und der Hauptrichtung des Gebirgs von Südwest nach Nordost zu folgen schien. Sobald dieses unterirdische Donnern eintrat, zitterten die Erde und alle Gebäude, und in der Mitte der Dauer dessel-

ben erfolgte ein Stoſs, bei dem die Fenſter klirrten, leichtes Hausgeräth in Bewegung gerieth, und auch ganz gehörloſe Perſonen in Schrecken geſetzt wurden. Die Thiere geriethen in Unruhe und die Hunde heulten; aber am Barometer war weder vor noch nach dem Erdbeben die geringſte Veränderung zu bemerken; erſt am folgenden Morgen war es um 2‴ gefallen. — Man hat dieſes Erdbeben auf der ganzen Strecke des Gebirgs von *Johann Georgenſtadt* bis *Olbernhau* ſowohl auf der ſächſiſchen als auf der böhmiſchen Seite des Gebirgs empfunden, und auf der böhmiſchen, ſo wie in den höchſten Gegenden am ſtärkſten. In *Freyberg* und *Chemnitz* hat man es nur ſchwach bemerkt, beſonders an letzterm Orte. In *Karlsbad* iſt kein Schaden geſchehn. Abends nach halb 12 Uhr erfolgte noch ein Erdſtoſs auf ähnliche Weiſe, der jedoch weit ſchwächer war und nicht allgemein empfunden wurde."

In der Nacht vom 1ſten zum 2ten Auguſt 1812 wurde eine Erderſchütterung zu *Camenz*, zu *Löbau* und in den umliegenden Ortſchaften, in der Oberlauſitz, und in dem *ſächſiſchen Elbgebirge* verſpürt *).

Zu *Camenz* war der Himmel, bei kühlem ſchwachem Nordwinde, ſeit 9 Uhr Abends ganz heiter ge-

*) Den 17. Juli 1812, früh nach 4 Uhr, wurde im obern *Breisgau*, in *Kandern*, *Müllheim*, und der umliegenden Gegend, ein lebhafter Erdſtoſs verſpürt, der in Gebäuden, wo er ſeine Wirkung beſonders äuſsern konnte, die Menſchen aus dem Schlaf aufſchreckte, doch ohne Verwüſtung vorüber ging. In *Neuenweg*, am Fuſs des *Belchen*, hörte man während deſſelben ein ſtarkes unterirdiſches Getöſe. Die Richtung des Stoſses ſchien von Oſten nach Weſten zu gehn.

wefen, und das Thermometer von 10 bis 8° R. gefunken, als um 1 Uhr 25 Min. die ftarke Erderfchütterung eintrat. Sie fchien ihre Richtung von SW nach NO zu nehmen, dauerte ungefähr 8 Secunden, und war von einem dumpfen, ein Paar Minuten dauernden Nachhall begleitet, der fernem Donner glich. Die Schlafenden wurden erweckt. Wachende geriethen durch die Bewegung ihrer Umgebungen, durch das Klirren der Fenfterfcheiben, und die dem Dache nahe waren, durch das Knattern des Gebälks der Gebäude in Schrecken.

Bei dem ftarken Erdftofs, der das *fächfifche Elbgebirge* Morgens nach halb 2 Uhr erfchütterte, hörte man erft unter fich ein dumpfes Getöfe, und fühlte dann einen Stofs, der Betten und Stühle bewegte, die Fenfter klirren machte, Thüren auffprengte, und in *Bifchofswerda* und *Frankenthal*, wo der Stofs am ftärkften war, Mauern einftürzte. Nach diefer Bewegung, welche diejenigen, die gerade im Freyen waren, am ftärkften bemerkten, erfolgte ein langes Rollen, wie das eines entfernten Donners. Die Bewegung felbft hat lange angehalten; der Himmel war ganz hell und die Luft fcharf kalt. Am Barometer hat man keine Veränderung bemerkt. Der Stofs und das Getöfe kamen von Südoft und gingen nach Nordweft. — Heftige Hagelwetter, die fonft hier feltner als in andern Gegenden find, haben fie diefes Jahr, befonders am 28. Juli, betroffen, und vorzüglich um Hohenftein und Neuftadt Schaden gethan.

Anzeige

der Verlagshandlung der ersten 30 Bände dieser Annalen über den Verkaufspreis derselben.

Um Misverständnissen vorzubeugen, machen wir noch ein Mal bekannt, dass die frühern, in der *Rengerschen* Buchhandlung in Halle herausgekommenen 10 Jahrgänge oder 30 Bände dieser *Annalen*, durch alle solide Buchhandlungen um den herabgesetzten Preis von 40 Thalern zu haben sind. Wer sich mit *baarer, portofreier Vorausbezahlung* an die *Rengersche Buchhandlung selbst* wendet, erhält alle 30 Bände für 30 Thaler, und den Supplementband (oder Band XII, Heft 5 mit den Registern), der sonst 1 Thaler kostet, für 16 Groschen. — Um diesen Preis von 30 thlr. 16 gr. kann man das vollständige Exemplar aber *nur von der Rengerschen Buchhandlung in Halle* durch unmittelbare *portofreie Einsendung des Geldes* erhalten. Wer sich *an eine andre Buchhandlung* wendet, muss sich den Preis von 40 Thalern gefallen lassen, wie auch schon die frühern Bekanntmachungen deutlich genug gesagt haben.

Was den Verkauf einzelner Bände und Hefte betrifft, so findet man darüber eine Anzeige in dem 30sten Bande.

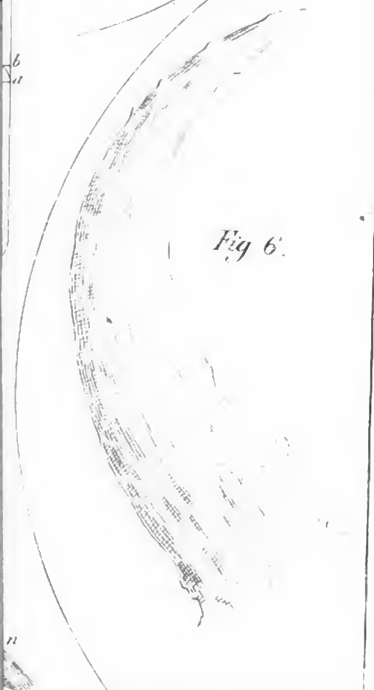
Die Rengersche Buchhandlung in Halle.

Fig. 4.




Fig. 5.




Fig. 6.



m. 22

mbre 1806



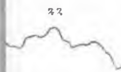




nii







h der Centesimalskale

